



8.11 Carta de Cesión de Derechos
Procedimiento de Evaluación Profesional

Facultad de Arquitectura y Diseño

Subdirección Académica

Departamento de Evaluación de Estudios Profesionales

Versión: 1

Fecha: 19/10/2016

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

El que suscribe **SOFIA PAULINO VALDÉS** Autor(es) del trabajo escrito de evaluación profesional en la opción de **TESIS** con el título **DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA**, por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, así como los artículos 35 y 36 fracción II de la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México; manifiesto mi autoría y originalidad de la obra mencionada que se presentó en **TOLUCA ESTADO DE MEXICO** en la **FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO** para ser evaluada con el fin de obtener el Título Profesional de **ARQUITECTO**.

Así mismo expreso mi conformidad de ceder los derechos de reproducción, difusión y circulación de esta obra, en forma NO EXCLUSIVA, a la Universidad Autónoma del Estado de México; se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental, todo ello siempre y cuando sus fines sean académicos, humanísticos, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura.

Entendiendo que dicha cesión no genera obligación alguna para la Universidad Autónoma del Estado de México y que podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Por lo que el autor da su consentimiento para la publicación de su trabajo escrito de evaluación profesional.

Se firma presente en la ciudad de **TOLUCA, EDO. MÉXICO**, a los **19 (DIECINUEVE)** días del mes de **FEBRERO** de 2019.

Nombre y firma de conformidad



**Universidad Autónoma del
Estado de México.**



Facultad de Arquitectura y Diseño.

***Diseño de huertos urbanos y propuesta
de recuperación de áreas verdes: la
ecozona en Toluca.***

MODALIDAD: TESIS.

Para obtener el Título de:

ARQUITECTO.

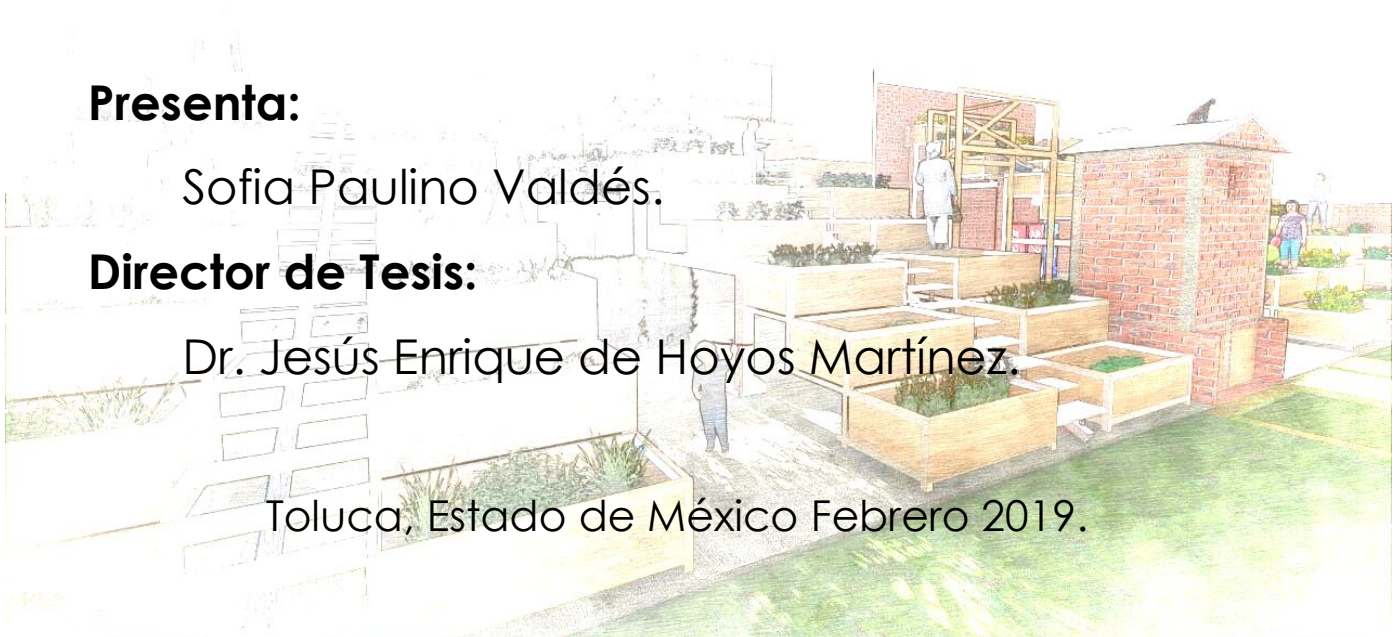
Presenta:

Sofia Paulino Valdés.

Director de Tesis:

Dr. Jesús Enrique de Hoyos Martínez.

Toluca, Estado de México Febrero 2019.



DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

Dedico esta tesis principalmente a mis padres, Alvaro Paulino Paduano y Sylvia Valdés de la Cruz, quienes me apoyaron incondicionalmente en todos estos años de estudio profesional, por todos esos esfuerzos que hicieron para darme lo mejor, gracias por el cariño, la ayuda y el gran apoyo tanto emocional como económico, que han sido de gran importancia en mi vida. A mis hermanas y de más familia el apoyo y los momentos compartidos, en el transcurso de estos años y a esa persona especial que me ha acompañado durante todos estos años, gracias por el cariño, paciencia, y comprensión que me has brindado.

A mi Director de tesis, por hacer que cada asesoría fuera demasiado amena y gratificante, así como por todo el apoyo en la realización de este trabajo, sin el mucho de esto no sería posible, así que gracias Dr. Jesús Enrique de Hoyos
Martínez

Y por último pero no menos importantes, a mis amigos, quienes sin esperar nada a cambio, compartieron conmigo conocimientos, tristezas, alegrías, y por qué no desveladas, gracias por todos esos grandes momentos y experiencias, sobre todo cuando sentíamos que ya no podíamos.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1: HUERTOS URBANOS EN EL DISEÑO URBANO A PARTIR DE LA BIOÉTICA Y MITIGACIÓN DEL EFECTO INVERNADERO.....	16
1.1 HUERTOS URBANOS	16
1.1.1 INFLUENCIA DE LOS HUERTOS URBANOS EN LA HISTORIA	17
1.1.2 BENEFICIOS E INFLUENCIA EN EL DISEÑO DE PAISAJE DE LOS HUERTOS URBANOS.....	18
1.2 BIOÉTICA.....	19
1.2.1 BIOÉTICA EN MÉXICO.....	20
1.3 ISLAS DE CALOR Y EFECTO INVERNADERO.....	21
CAPÍTULO 2: PERMACULTURA Y SISTEMAS DE CULTIVO PARA HUERTOS URBANOS.....	23
2.1 PERMACULTURA.....	23
2.1.1 PRINCIPIOS Y SISTEMAS DE DISEÑO DE PERMACULTURA.	24
2.1.1 LA FLOR DE LA PERMACULTURA	25
2.2 HERRAMIENTAS, SISTEMAS E INSTRUMENTOS PARA EL CULTIVO	26
2.2.1 EL CICLO DEL CULTIVO	26
2.2.2 CULTIVO EN HUERTO URBANO	28
2.2.3 SISTEMAS DE CULTIVO EN HUERTO URBANO.....	29
2.3 PROTOTIPOS.....	35
2.3.1 PERMACULTURIZANDO LA MAZANA	35
2.3.2 EL HUERTO ROMA VERDE.....	36
2.4 NORMATIVIDAD	37
CAPÍTULO 3: AZOTEAS Y BALDÍOS DENTRO DE LA ECOZONA	39
3.1 ANALISIS DEL SITIO	39
3.1.1 ALIMENTOS QUE PUEDEN SEMBRARSE EN EL LUGAR.	43
CONCEPTO	46
3.2 MAPEO DE ÁREA DE ESTUDIO.....	47



PROYECTO.....	54
ARQUITECTÓNICO.....	55
ESTRUCTURAL.....	62
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	71
INSTALACIONES ELECTRICAS	76
ALBAÑILERIA.....	80
ACABADOS	84
CARPINTERIA Y HERRERIA	87
PRESUPUESTO	91
PRESUPUESTO DE HUERTOS	96
CONCLUSIONES:.....	98
REFERENCIAS	102
ANEXOS.....	105

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo forma parte del proyecto de investigación tiene como responsable técnico a Jesús Enrique De Hoyos Martínez, Doctor en Ciencias Sociales, Arquitecto, con el proyecto que lleva como título “BIO-CONSTRUCCIÓN PARA HABITAR EL LUGAR COMÚN, pensamientos y técnicas “. Mismo que tiene registró ante la SIEA con clave 4352/2017/CI.

La pérdida de áreas verdes ha ocasionado que la contaminación se incremente municipio de Toluca, se han tomado medidas para mejorar, una de ellas es la ecozona, en la cual se desarrollado varias alternativas de mejora de calidad del ambiente.

En el 2011, Toluca fue colocada en segundo lugar por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la ciudad con el aire más contaminado a nivel nacional, es preocupante este aspecto dentro de la ciudad; la falta de espacios de convivencia también es reducido, sin embargo la cantidad de espacios vacío es mayor generado varios terrenos baldíos o terreno usados como estacionamiento.

En el presente trabajo se desarrolla un proyecto que hace un análisis de la ecozona para así saber con lo que cuenta como, áreas verdes, terrenos baldíos, y azoteas que puedan ser usados para el cultivo de huertos urbanos, y las necesidades que se tienen en esta área. La mecánica siguiente fue seleccionar uno de sus cuadrantes en base a los recursos, para la elaboración del proyecto.

El proyecto trabaja de manera integral, va desde el mejoramiento urbano en calles, hasta huertos urbanos individuales en azoteas y en terrenos baldíos con huertos urbanos en comunidad, todo esto para obtener recursos y beneficios, ambientales, económicos y sociales, para las personas del cuadrante.



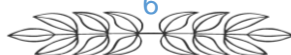
ANTECEDENTES.

Es de interés personal este tema debido que al estar en contacto con personas que tiene cultivan alimentos para autoconsumo, se puede ver que presentan un bajo índice de enfermedades, en el caso de adultos mayores he visto que lo toman como un pasa tiempo, en esos espacios de cultivo de autoconsumo se pude ver una gran diversidad de plantas, a diferencia del centro de la ciudad. Estas actividades no son vistas en el interior de la ciudad, por lo que es importante tener un lugar en donde este tipo de dinámicas puedan ser enseñadas y practicadas por aquellos interesados, lo cual contribuiría con su salud, el ambiente y las visuales urbanas.

Al realizar la investigación del proyecto *“Condominio rural bioclimático en la comunidad en Santiago Tianguistenco”*, realizado en la unidad de aprendizaje en diseño de espacios simples interconectados y su entorno, en el ciclo escolar 2016B, fue de gran interés el saber, cómo pueden ser distribuidas algunas plantas dentro de un terreno, para tener así un diseño de paisaje con mayor armonía, al mismo tiempo que de eso se puede obtener un beneficio personal y comunitario.

En el año 2016, se publicó un artículo en internet sobre el diseño y creación de azoteas verdes en parís, en lo personal es interesante, ya para llevar acabo dicho proyecto se necesitaba la ayuda ciudadana, teniendo como objetivo que los mismos sean jardineros en sus barrios, eligiendo lugares cercanos a sus viviendas que les gustaría intervenir con nuevos árboles, huertos urbanos o jardineras para que sean más acogedores. Uno de los programas se llama *“Paris Culteurs”* este pretende crear 100 nuevas hectáreas de áreas verdes, fue lanzado en marzo del 2016 y se pretende terminar en 2020 (Constanza Martínez Gaete, 2016)

En lo personal y relacionado con lo anterior, la creación de huertos urbanos, es una alternativa que incremente el número de áreas verdes dentro de una ciudad, enseñando con gran importancia este tipo de actividades a las personas.



JUSTIFICACIÓN.

Con el paso de los años el centro de Toluca ha ido perdiendo áreas verdes y a simple vista se puede ver la expansión de la mancha urbana, las áreas industriales han crecido, provocando un elevado índice de contaminación ambiental, generando problemas de salud.

La ciudad de Toluca se ubica dentro de las ciudades mexicanas más contaminadas, incluso superando a la Ciudad de México. La OMS elaboró un informe sobre el índice sobre la contaminación y calidad del aire (*Ambient air pollution database 2016*), dentro del informe Toluca fue ubicada por la OMS en el segundo lugar a nivel nacional, de acuerdo con el estudio durante 2011 se registró un promedio de 80 PM10 (del inglés *Particulate Matter*¹), sólo superada por Monterrey, que en ese mismo año obtuvo con 86 PM10, a nivel mundial Toluca se ubica en el lugar 302, mientras que la Ciudad de México ocupa el puesto 681 (OMS, Urban Ambient, 2016).

En su informe la OMS, alerta sobre el riesgo a la salud de las partículas de 10 micrones de diámetro, llamadas PM10, las cuales ingresan en el organismo y pueden alojarse en el interior profundo de los pulmones; dichas partículas pueden provocar cardiopatías, neuropatías y cáncer de pulmón, esta contaminación del aire afecta principalmente a niños y adultos mayores, ya que son las personas más vulnerables (OMS, Urban Ambient, 2016). Debido a la situación actual de las ciudades son necesarios nuevos sistemas que ayuden a mejorar la calidad del ambiente y de vida de las personas que en ella habitan.

El desarrollo de las zonas urbanas con el paso de los años ha ido alejando el campo de las ciudades, haciendo que cada vez se pierdan algunas actividades, entre ellas la agricultura, que ha provocado que las personas vayan perdiendo el gusto de sembrar sus propios alimentos, esto ha ocasionado que los alimentos provengan de otros lugares, en los cuales son cultivados de manera “industrial” siendo producida en serie con mayor cantidad de químicos y algunas otras técnicas, haciendo que se

¹ Aquellas partículas sólidas o líquidas, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 µm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). (PRTR, s.f.)

acortando el proceso natural de crecimiento de los alimentos, por ello la propuesta es crear huertos urbanos dentro de la ciudad.

«Los jardines comunitarios son un modelo para el diseño urbano de base comunitaria. Son microcosmos de la comunidad, contienen múltiples lecciones para el diseño de barrios y ciudades.» (A. Whiston Spirn, 1998)

La relación entre ciudad y campo es uno de los principales factores que definen las sociedades humanas, desde sus inicios, la ciudad ha estado estrechamente relacionada con la agricultura; los primeros asentamientos humanos sedentarios en el Neolítico aparecen ligados al desarrollo de la técnica agrícola y no se pueden entender los unos sin la otra; por lo cual es importante reconectar a las personas con los cultivos. Los huertos urbanos se utilizan como apoyo comunitario con relación al ambiente, estos colaboran con el metabolismo urbano, aumentan el número de áreas verdes, además de que se utilizan lugares de pocos usos, y generan hábitats que crean paisajes urbanos, lo cual ayuda a darle una identidad o característica particular al lugar (Morán Alonso, 2010, págs. 99-111).

En relación al ambiente, el catedrático de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de la Politécnica de Madrid, José María Durán, subrayo en su ponencia que un metro cuadrado de cubierta vegetal puede generar la cantidad de oxígeno que necesita una persona durante un año, además, la misma superficie es capaz de absorber unos 50 gramos diarios de CO₂, amortiguar la temperatura ambiente en unos cinco grados, tanto en invierno como en verano, y reducir la contaminación sonora hasta en 10 decibelios (Agricultura Ecológica, 2016).

Partiendo de la información anterior se puede concluir que el crear nuevos huertos urbanos, así como la capacitación para su cultivo y mantenimiento, ayudar a el incremento de áreas verdes, a reducir la contaminación del aire, beneficiando al ambiente y a el hombre.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la escases de áreas verdes en Toluca, es notoria, tanto que al hacer un caminata por la ciudad, se pude percibir el incremento de temperatura, así como también la contaminación del aire, a consecuencia de la disminución de estas zonas, por esto en el año 2015 se tomó la iniciativa de crear la llamada “eco zona”.



Una de las características de esta zona es que comprende una extensión territorial de 3.2 kilómetros

IMAGEN 1 Mapa de la ecozona Toluca
FUENTE: <https://www.ipomex.org.mx/ipo/archivos/downloadAttach/827587.web>

cuadrados en la que se ubican 16 colonias con aproximadamente 14 mil habitantes, en 218 manzanas, donde se tiene un registro de 6 mil 315 unidades económicas, 12 museos, 39 centros escolares públicos y privados, 32 oficinas gubernamentales y 24 sitios turísticos, dentro de esta área llevan a cabo algunas actividades, para mejorar la calidad del ambiente (Toluca, 2016). Su delimitación se da por las siguientes calles principales, Av. Sebastián Lerdo de Tejada, M. Gómez Pedraza, Josefa Ortiz de D., Av. Gral. V. Carranza y Andrés Quintana Roo (Ver Imagen 1). En este mismo croquis se puede observar la poca cantidad de áreas verdes, de las cuales solo existen 4 que son parques públicos: Alameda Cuauhtémoc, Jardín Zaragoza, Parque Simón Bolívar, Parque Matlazincas.

En el periódico MILENIO se publicó que, el territorio municipal de Toluca presenta un déficit sustancial de parques y espacios recreativos, lo que impide la sana convivencia de sus habitantes, por la gran cantidad de vacíos urbanos y escasas áreas verdes, aunado a la existencia importante de vialidades (González, Claudia, 2013). Retomando la cantidad de áreas verdes de la ecozona, se reafirma lo anterior, la falta de espacios verdes y recreativos son insuficientes. Uno de los puntos importantes mencionados son los espacios vacíos que existen, si estos son rescatados se pueden usar como nuevas áreas verdes haciendo que estas incrementen.

Debido a la importancia que tienen las áreas verdes para el equilibrio ambiental, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda de 9m² a 16 m² de éstas por habitante en las urbes (México, 2014).

Si en la ecozona viven aproximadamente 14 000 personas, y de acuerdo a lo anterior, eso quiere decir que, se deberían tener entre 126 000 m² y 224 000 m² de áreas verdes sólo en esa parte de la ciudad de Toluca, entonces ¿Con cuantos metros cuadrados de área verde por persona hay en la ecozona de Toluca? midiendo las áreas verdes marcas en el croquis (Imagen 1) que son parques tienen un área aproximada de:

- Alameda Cuauhtémoc: 33 425.95 m²
- Jardín Zaragoza: 10 119.82 m²
- Simón Bolívar: 5 691.34 m²
- Parque Matlazincas: 47 319.67 m²

(Medidas Obtenidas con Google Earth, Agosto 2017)

Sí estos cuatro se suman se obtiene un total de: 96 556.78 m², de acuerdo al dato de lo que debería tener, por lo que no se cumple con la cantidad de áreas verdes por persona, por lo tanto en la Eco zona se cuenta con 6.9 m² de área verde por persona, quedando por debajo de la norma de la OMS, quiere decir que hacen falta áreas verdes.

Algunas de las consecuencias de la falta de áreas verdes dentro de la zona centro de Toluca son: el efecto invernadero, islas de calor, contaminación del aire que provocan problemas de salud; así como un incremento en la temperatura (Ver imagen 2). Toluca al ser la segunda ciudad con el problemas de contaminación del aire en el país, es susceptible sufrir este tipo de problemas, por ello es importante contar al menos con el número de áreas verdes por persona establecido por la OMS, con la finalidad de mitigar estas repercusiones ambientales.

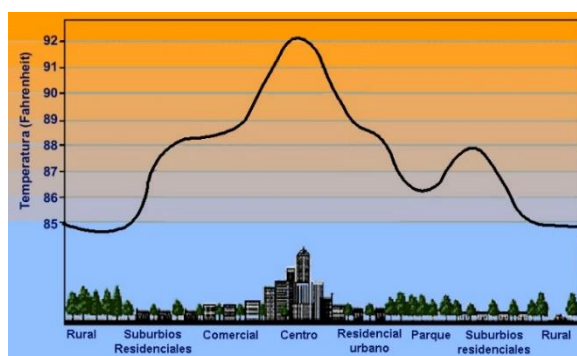


IMAGEN 2 islas de calor en la ciudad
FUENTE: <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/oikos-historico/numeros-antiores/47-la-isla-de-calor-urbana-y-la-vegetacion-arborea>

favorecen el encuentro entre vecinos de diferentes realidades sociales y culturales, y dando una respuesta que hacen frente a problemáticas como el cambio climático. Los huertos urbanos al ser espacios destinados al ocio y al cultivo se podrán insertar en espacios públicos o privados reúnan características ambientales idóneas como mayor biodiversidad y la humedad por la presencia del agua que aseguran un mayor grado de confort ambiental (Tormo, 2013).

¿Puede la permacultura contribuir al incremento de áreas verdes a través del diseño de huertos urbanos en azoteas y baldíos, al educar a los ciudadanos en sistemas para cultivar sus propios alimentos y con ello, mejorar la salud, el ambiente y la imagen urbana de la ecozona de Toluca?

HIPOTESIS.

Si se hace un diseño que ayude con la imagen urbana por medio de huertos urbanos aprovechando azoteas y baldíos que incluya a los ciudadanos, entonces la cultura bioética, la salud y el ambiente van a mejorar.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar huertos urbanos que ayuden al incremento de áreas verdes dentro de la zona urbana de Toluca, aprovechando las azoteas y recuperando terrenos baldíos, como medio de disipación de los gases de efecto invernadero, aplicando la permacultura y la bioética, con la finalidad de reconectar a las personas con el ambiente mediante cultivos de autoconsumo

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Analizar teóricamente la bioética y permacultura para huertos urbanos tendientes a la reducción de islas de calor y los gases de efecto invernadero.
2. Identificar los sistemas, herramientas e instrumentos para el cultivo de alimentos orgánicos en pequeña escala.
3. Integrar un análisis de la zona de estudio para hacer un diseño armónico integrar azoteas y baldíos.
4. Diseñar una propuesta armónica e integral, de huertos urbanos, para calles, terrenos baldíos y azoteas.



MARCO CONCEPTUAL

Se hace la descripción de palabras clave para este trabajo, relacionadas con la Permacultura y las áreas verdes, para así poder comprender mejor el tema.

Permacultura

- Permacultura significa literalmente “Cultura permanente” o “Agricultura permanente” (...) trata de diseñar, en primer lugar se basa en conocimiento tradicional, en segundo lugar integra conocimientos nuevos y en tercer lugar todos los diseños de sistemas de implementación se basa en sistemas naturales (...) (Avery Cohn, 2006, pág. 165).
- Por definición la Permacultura es un sistema de diseño integral que sirve para implementar asentamientos humanos productivos, de forma sostenible, y bellos que respetan la naturaleza. Como ciencia la Permacultura estudia las relaciones y patrones que operan en la naturaleza. Muestra las conexiones entre el agua, el viento, el Sol, la energía, la tierra, las plantas y los animales para integrar diseños donde el hombre y sus actividades son centrales (Permacultura, 2016).

Áreas verdes

- Según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática es área pública con vegetación, dedicada al esparcimiento, decoración y conservación (INEGI, 2001).
- Con base en la Ley Ambiental del Distrito Federal un área verde es: Toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida (D.F, 2009).

Bioética

- Bioética es la capacidad ética de valoración moral puesta en dialogo interdisciplinario, indica el horizonte para la construcción de una autentica cultura de vida, relaciona valores de los hechos biológicos y Proporciona el conocimiento de cómo emplear para la supervivencia de todo un ecosistema, (Escobar, 2006).
- Para la Comisión Nacional de Bioética es la rama de la ética aplicada que reflexiona, delibera y hace planteamientos normativos y de políticas públicas para regular y resolver conflictos en la vida social, especialmente en las



ciencias de la vida, así como en la práctica y en la investigación médica que afectan la vida en el planeta, tanto en la actualidad como en futuras generaciones (CONBIOÉTICA, 2014).

Cultivo de alimentos

- Un cultivo es un sistema de producción de alimentos que se basa en la salud de los agro-ecosistemas, la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se debe a que en los cultivos orgánicos jamás encontraremos ningún tipo de aditivo químico o cualquier otra sustancia sintética que perjudique cualquier tipo de vida que se encuentre en este ambiente, siendo esto posible utilizando métodos agronómicos, biológicos y mecánicos (Xaxenil, 2016).

CO²

- El CO² o dióxido de carbono es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) que debería de estar en una proporción de 350 ppm. (Partes por millón) pero está en mucho más de 380ppm. Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno (Perez Andres, Cruz Roger, 2017).

Contaminación del aire:

- La contaminación del aire es: la presencia en la atmosfera de gases partículas y vapores que han sido incorporada, directamente o indirectamente por el ser humano o por fuentes naturales en cantidades suficientes como para afectar negativamente animales, vegetación, materiales y al ser humano mismo (Alfaro, 1998, pág. 10).

Diseñar:

- En su forma más general, el diseño es el arte de lo posible, en términos más técnicos, el diseño es el proceso consciente y deliberado por el cual elementos, componente, potenciales, tendencias, etc. se disponen de forma intencionada en el conjunto de espacio-tiempo con el fin de lograr un resultado deseado, en su expresión más potente el diseño es imaginar y alumbrar nuevos mundos (Mare, 2016).



Efecto invernadero

- El efecto invernadero es un proceso natural que influye en el calentamiento de la superficie de la tierra, bajo la acción de la radiación solar. Es debido al hecho que ciertos gases atmosféricos de escasa proporción en la composición global del aire, son capaces de modificar el balance energético de la tierra y el sol (Peris, 2003).

Espacio público

- El espacio público es, radicalmente, un espacio para todos pero el significado espacial es, radicalmente, idiosincrásico de las personas y grupos que se relacionan con él (Valera, 2000).

Huerto urbano

- El huerto urbano, equiparable al huerto en el jardín, en su concepto se trata de espacios cubiertos o no para el cultivo de flores, aromáticas, hortalizas y frutales a escala doméstica, sin que por ellos se menosprecie la calidad de los productos obtenidos (Condemed, 2017).

Isla de Calor:

- La isla de calor urbana (ICU) que se caracteriza principalmente porque la temperatura del aire es más elevada en el área urbana que en los alrededores rurales, y que clásicamente se puede considerar como un cambio climático local o regional (Barradas, 2017).



CAPÍTULO 1: HUERTOS URBANOS EN EL DISEÑO URBANO A PARTIR DE LA BIOÉTICA Y MITIGACIÓN DEL EFECTO INVERNADERO

Los huertos urbanos son pequeños sembradíos de flores, verduras y/o frutas dentro de una propiedad, que a lo largo de los años han contribuido a dar alimentos para consumo propio, mejorando la imagen de los pequeños espacios que se tiene dentro de una casa, anteriormente fueron usados para mejorar la calidad de vida y la salud de las personas, se usaban como medio para conseguir alimentos, durante la revolución industrial se usaban para des-estresar a las personas que emigraban del campo a la ciudad, también en la época de guerra ayudaron a hacer más fácil la distribución de alimentos, en la actualidad además de ayudar a la salud física y mental, al mismo tiempo mitigan los gases de efecto invernadero que son generados por gases que se concentran dentro de la atmosfera, generando un aire más limpio. La existencia de huertos urbanos comunitarios con un diseño armónico, contribuye al incremento de áreas verdes, mejorando la imagen urbana.

1.1 HUERTOS URBANOS

El huerto urbano, se trata de espacios cubiertos o no para el cultivo de plantas florales, frutales o vegetales, a escala doméstica (individual) o comunitaria, para el auto consumo de las personas, sin que por ello se menosprecie la calidad de los productos obtenidos en ellos (Condemed, 2017).

El huerto urbano se puede tener en zonas habilitadas, dentro de una ciudad o en la casa dentro del jardín (si se dispone de él), en la terraza, el balcón o en la azotea, e incluso se puede utilizar espacios vacíos en la ciudad, pueden ser sembrados directamente en el suelo o macetas, creando nuevas áreas verdes las cuales pueden ayudar a mejorar la imagen del lugar donde se encuentren. De manera colectiva en una comunidad y logrando un buen diseño se puede llegar a mejorar el lugar, se incrementa el número de áreas verdes aprovechando los espacios sin uso dentro de esta, trayendo beneficios a las personas que viven ahí, con anterioridad y con el paso de los años se han podido ver algunos de los beneficios los cuales



han sido de ayuda para mejorar la salud, así como las relaciones sociales dentro de una comunidad.

1.1.1 INFLUENCIA DE LOS HUERTOS URBANOS EN LA HISTORIA

En los últimos siglos los huertos urbanos se hicieron importantes al servir de ayuda para mitigar algunos problemas que existían, uno de estos problemas fue la pobreza donde se manifestó en algunas ciudades de la siguiente manera.

En la ciudad industrial del siglo XIX y principios del XX, los huertos urbanos cumplen básicamente funciones de subsistencia, salud y estabilidad social y están concebidos para aliviar las condiciones de hacinamiento, insalubridad y falta de recursos en los barrios obreros, en Inglaterra siendo estos para el auto consumo controlando el tamaño del huerto urbano (Morán Alonso, 2010).

En Estados Unidos a raíz de la depresión económica de 1893, el alcalde de Detroit ofreció terrenos desocupados a los desempleados para que pudieran cultivar sus alimentos. Se denominó a estos terrenos *potato patchs* (parcelas de patatas). Se recurrió nuevamente a esta medida durante la Gran Depresión (1929-1935), periodo en el que se denominaron *relief gardens* (huertos de emergencia) (Morán Alonso, 2010).

Otro de los sucesos que dio lugar a los huertos urbanos fue la guerra en estos momentos la agricultura urbana es un medio de subsistencia y a la vez cumple una función patriótica, fomentando la colaboración de toda la sociedad en el mantenimiento de la economía de guerra, contar con la producción local de alimentos permitía destinar los barcos y el ferrocarril al envío de alimentos, armas y municiones a las tropas. Hasta la segunda guerra mundial no se produce un esfuerzo inmenso en el cultivo urbano algunos gobiernos crean comités específicos que desarrollan campañas de fomento de la agricultura urbana, con el fin de concienciar y educar a los ciudadanos en el cultivo de huertos de guerra, se realizan boletines educativos, programas de radio y documentales formativos, en los que se explica cómo preparar los terrenos y cultivar, así mismo le dan recetas para poder



aprovechar al máximo la cosecha, esto en estados unidos, mientras que en Londres se aprovechaba cualquier espacio para sembrar (Morán Alonso, 2010)

La situación la agricultura urbana ha adquirido una gran importancia como estrategia de desarrollo, con múltiples prácticas, programas e investigaciones en marcha. Las preocupaciones sociales más recientes relacionadas con la alimentación o con la calidad ambiental dentro de las ciudades, han llevado a que crezca el interés en las personas sobre estos espacios, lo que puede llevar a retomar algunas de las funciones de los movimientos históricos, mencionados.

Para lograr que existan los huertos urbanos es necesario enseñar a las personas el mantenimiento, aprendido a cerca de la permacultura, al mismo tiempo que los valores durante esta práctica deben estar presentes, a esto se le llama bioética que es la ética hacia la naturaleza, todo lo anterior se debe seguir durante todo el proceso de cuidado para así obtener los benéficos.

1.1.2 BENEFICIOS E INFLUENCIA EN EL DISEÑO DE PAISAJE DE LOS HUERTOS URBANOS

Con lo anterior se puede decir que, los huertos urbanos pueden ser un medio por el cual se obtienen distintos beneficios, ya sean de manera individual o de manera colectiva, estos pueden ser:

- Mejorar las relaciones entre las personas al convivir en el lugar donde se encuentre el huerto.
- Ahorrar en algunos productos, por medio de la obtención de alimentos de autoconsumo.
- Se reduce la huella da carbono, no se necesita trasporte para los productos locales.
- Promueve beneficios sociales, ambientales y educativos.
- Ayuda a entender, valorar y respetar la naturaleza
- Mejora la estética del sitio, por medio de colores y aumentando el número de áreas verdes.

En cuanto al **diseño del huerto urbano**, es importante considerar el **sito, su orientación, su clima**, la población que vive ahí, los espacios que no son



ocupados, la cantidad de espacio libre, todo esto para saber qué sistema se puede usar, que vegetales, frutas y/o plantas se pueden cultivar.

1.2 BIOÉTICA

Existen varias razones para el surgimiento de la bioética, sin embargo dos razones principales, la primera se debe a los avances se debe a los avances en el campo de la biología y de la ecología humana, así como la creciente preocupación por el futuro de la vida sobre el planeta y la segunda la transformación que se ha dado en el campo de la medicina. Tiene como fin alcanzar el bien (Escobar, 2006, pág. 13), los avances de la primera razón, han sido importantes, ya que el cuidado del ambiente ha tomado gran importancia. Uno de sus objetivos más importante es, educar y transformar al hombre para el ejercicio del bien, como resultado de una acción reflexiva, consciente y responsable.



Bioética con relación a la ecología surge por el nacimiento de una nueva mentalidad, en relación con el ambiente que nos rodea, su desconocimiento condiciona la calidad de nuestra relación con las personas y con el entorno, al pasar los años la bioética ha ido evolucionando, actualmente se puede hablar de una bioética internacional con diferentes grupos, voces y análisis particulares. Ejemplo de ello son los principios o postulados que establece la escuela europea: **vulnerabilidad, dignidad, integridad y autonomía** (CONBIOÉTICA, 2014).

1.2.1 BIOÉTICA EN MÉXICO

1.3 ISLAS DE CALOR Y EFECTO INVERNADERO

Con el paso del tiempo el crecimiento de la mancha urbana invade parte de la ciudad haciendo que las áreas verdes se reduzcan, esto provoca que aparezcan materiales nuevos donde no había, por ejemplo, las calles se amplían espacio en el cual se coloca asfalto, banquetas y guarniciones, no solo en las calles sino también la construcción de nuevos edificios, estos nuevos materiales terminan sustituyendo a los endémicos del lugar, las consecuencias no se notan de inmediato, pero al pasar el tiempo se puede notar ese incremento de temperatura, que se siente al pisar el asfalto o las banquetas, así mismo el color del concreto hace que la luz del sol se refleje por lo que al caminar se perciben más los rayos solares, los mismos materiales no suelen ser permeables por lo que afecta también a las inundaciones, y al estar el agua estancada y con la evaporación que se genera se crea un aumento de la temperatura.

En consecuencia, de lo anterior el calentamiento del aire cercano a la superficie del suelo aumenta generando el fenómeno de la isla de calor urbana (ICU) que se caracteriza principalmente porque la temperatura del aire es más elevada en el área urbana que en los alrededores rurales, y que clásicamente se puede considerar como un cambio climático local o regional, provocado por la contaminación atmosférica, el intercambio de calor debido a la turbulencia incrementada por los edificios, la cantidad limitada de superficies húmedas, así como las estructuras y materiales urbanos. Así, la ICU puede estar presente a diferentes escalas, dependiendo de su localización geográfica, de las condiciones climáticas prevalentes y principalmente del uso de suelo (Barradas, 2017).

A una escala mayor, se presenta otro fenómeno provocado no solo por los materiales, sino por los desechos que se generan dentro de las ciudades, es el efecto invernadero, con la creciente población la cantidad de CO² en el aire aumenta, al haber más personas algunas de ellas cuentan con automóviles que al quemar combustible generan de igual manera gases contaminantes que afectan el aire incrementando su temperatura.



El efecto invernadero influye en el calentamiento de la superficie de la tierra bajo la acción de la radiación solar, es debido al hecho de que ciertos gases atmosféricos de escasa proporción en la composición global del aire tales como el Dióxido de Carbono (CO₂), los óxidos de nitrógeno, el vapor de agua, el metano (CH₄), y el ozono troposférico, llamados gases invernaderos, son capaces de modificar el balance energético

Con la problemática anteriormente descrita, se interfiere que tiene efectos hacia las personas como al ambiente.

La contaminación del aire representa un grave problema de higiene del medio que afecta a los habitantes de los países en desarrollo y desarrollados. Los residentes de las ciudades donde hay niveles elevados de contaminación atmosférica padecen más enfermedades cardíacas, problemas respiratorios y cánceres de pulmón que quienes viven en zonas urbanas donde el aire tiene menor contaminación. Las medidas para aminorar la contaminación atmosférica urbana también reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes que contribuyen a causar el cambio climático, este último produce efectos nocivos sobre la salud, entre ellos los derivados de las sequías y los fenómenos meteorológicos extremos (por ejemplo, las tormentas de viento y las inundaciones), como las enfermedades transmitidas por el agua y por los alimentos. También aumenta la prevalencia de enfermedades de transmisión vectorial como el dengue y el paludismo (OMS, 2017).

Todos estos efectos repercuten en la vida cotidiana de las personas, no de manera inmediata, sino a largo plazo, conforme van pasando los años, por ello es importante reducir la contaminación del aire, por medio de áreas verdes que absorban parte de los gases contaminantes presentes en la atmósfera.



CAPÍTULO 2: PERMACULTURA Y SISTEMAS DE CULTIVO PARA HUERTOS URBANOS

Para tener un huerto urbano, es necesario conocer los sistemas y herramientas necesarios que se ocuparan para el cultivo de alimentos, así como de permacultura, un sistema de diseño integral que sirve para implementar asentamientos humanos productivos, de forma sostenible, y bellos que respetan la naturaleza (Permacultura, 2016). Con el fin de identificar sus necesidades, para un buen diseño y un mantenimiento de forma ordenada, sea individualmente o en grupo, sabiendo cómo se cultiva y que tipo de cultivo se tendrá.

2.1 PERMACULTURA

La permacultura es un **n diseño integral** basado en varias ciencias que **procura satisfacer las necesidades humanas sin destruir, contaminar o agotar los recursos naturales.**

Su nombre tiene dos significados: agricultura permanente (sustentable) y cultura permanente (sustentable). Este doble significado refleja la filosofía de la permacultura, para llegar a su objetivo es necesario depender de la agricultura sustentable y vivir bajo una cultura sustentable

Hay varias definiciones de lo que es la permacultura dentro de varios campos de estudio, pero en general la Permacultura está basada en la observación de los sistemas naturales, la interrelación, geo-diversidad, biodiversidad, patrones que rigen los ecosistemas, la sabiduría contenida en los sistemas tradicionales de las granjas, y el conocimiento científico integrando el uso apropiado de la tecnología moderna y adecuada, tiene que ver con el diseño de áreas verdes, como un sistema emergente de diseño, más que una especificación técnica o solución de comportamiento. Su enfoque es el rediseño y la integración de nuestros estilos vida, nuestra subsistencia y uso del suelo, en sintonía con las realidades eco-energéticas de hoy en día. (Permacultura, 2016)

En la Permacultura se reúnen las diversas ideas, destrezas, y formas de vida que se necesita redescubrir y desarrollar para obtener el poder con el cual se pase de



ser consumidores dependientes a ser ciudadanos responsables y productivos. (Fernández García, García Rosa, & Esteban López, 2013). Surge a partir de la conuinación de conocimientos de los pueblos tradicionales con las ciencias de ecología, agronomía, economía, desarrollo sustentable, ingeniería y arquitectura, entre otras.

2.1.1 PRINCIPIOS Y SISTEMAS DE DISEÑO DE PERMACULTURA.

La permacultura agrupa las diversas ideas, habilidades, y modos de vivir, que necesitan redescubrirse, y desarrollarse para hacernos capaces de cubrir nuestras necesidades, al mismo tiempo que incrementarnos el capital natural para las futuras generaciones; la permacultura no es tan solo paisajismo, también puede usarse para diseñar, establecer, gestionar, y mejorar todo eso, así como los esfuerzos que, individuos, familias y comunidades realizan, se ha enfocado en la administración de la tierra y la naturaleza, ambas como fuente de inspiración, como lugar de aplicación, de sus principios éticos y de diseño. (Cambium Permaculture, 2002).

Cada principio está asociado con un icono, que actúa como un recordatorio gráfico, consta de 12 principios de diseño que son:

1. Observa e interactúa
2. Capturar y almacenar energía
3. Obtén un rendimiento
4. Auto-regulación y retro-alimentación
5. Usar y valorar los servicios y recursos renovables.
6. Dejar de producir residuos
7. Diseño de los patrones de detalles
8. Interactuar más que segregar
9. Usar soluciones lentas y pequeñas
10. Usa y valora la diversidad
11. Usa los bordes y valora lo marginal
12. Usa y responde creativamente al cambio

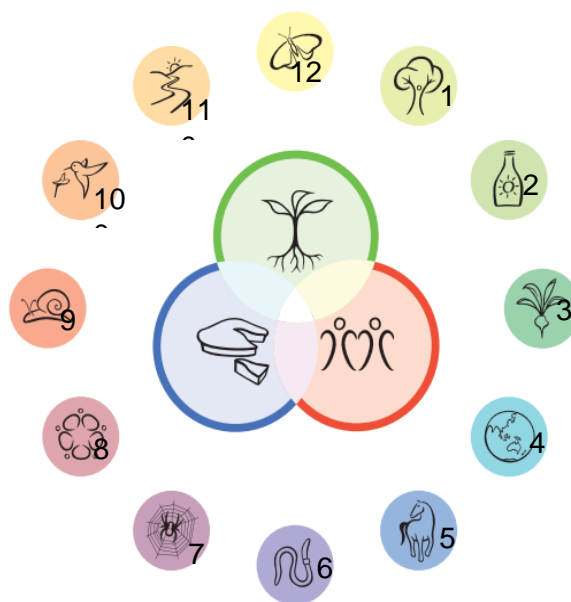


IMAGEN 3 Principios de la Permacultura

Fuente: 'The design principles' have been adapted from David Holmgren's book "Permaculture: Principles & Pathways Beyond Sustainability"
http://www.permacultureprinciples.com/es/pc_principles_poster_es.pdf

La permacultura no aísla a un solo lugar, puede llevarse a cabo en la casa, en edificios, en el campo, en la ciudad, para que la práctica de la permacultura se lleve a cabo existen algunos principios de diseño, que son de gran ayuda al momento de querer cultivar un huerto urbano, que ayudara al incremento de áreas verdes.

2.1.1 LA FLOR DE LA PERMACULTURA

La trayectoria de la permacultura empieza con La Ética y los Principios de Diseño y se mueve a través de etapas claves necesarias para crear un futuro sostenible. Estas etapas están conectadas por un camino evolutivo en forma de espiral, inicialmente a un nivel personal y local, para después proceder a lo colectivo y global. A continuación se enumeran algunos de los campos específicos, sistemas de diseño y soluciones asociadas al uso generalizado de la permacultura. (Cambium Permaculture, 2002)

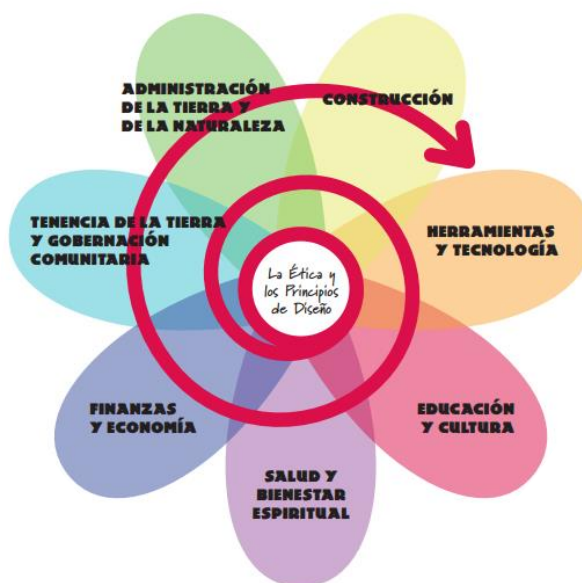


IMAGEN 4 Flor de la Permacultura
FUENTE:

<https://permacultureprinciples.com>

La acción permacultura se ha expresado durante los últimos 30 años en estos siete áreas o “dominios”, se resume en la llamada flor de la permacultura.

- **Manejo de la tierra y la naturaleza**

Aprender que de la tierra se pueden obtener alimentos naturales.

- **Ambientes construidos**

Ahorro de energía, uso de sistemas pasivos y energía alternativa

- **Herramientas y tecnología**

Realización de materiales, herramientas manuales, uso de tecnología para almacenamiento de recursos.

- **Educación y cultura**

Mantenerse informado sobre nuevos sistemas a nivel personal así como compartir conocimientos.



- **Bienestar físico y espiritual**

Retomar principios de bioética, así como reavivar culturas

- **Economía y finanzas**

Sistemas monetarios locales, inversiones éticas y comercio justo

- **Tenencia de la tierra y gobierno comunitario**

Cooperaciones colectivas, decisiones por consenso, compartir.

La filosofía de la permacultura es **fluir con la naturaleza en vez de combatirla**: cualquier cosa puede ser un obstáculo o un recurso, dependiendo de la perspectiva y reacción del ser humano (Guerrero, 2016)

La permacultura principalmente se basa en la observación de cada uno de los elementos por los que está compuesto un lugar, aprovechando estos de forma positiva, buscando e imitando patrones de comportamiento, al mismo tiempo que debe estar dispuesta al cambio para cuando se requiera, esto debe influir de manera lenta, dependiendo de cómo se muevan los recursos, buscando la sustentabilidad y la retroalimentación.

2.2 HERRAMIENTAS, SISTEMAS E INSTRUMENTOS PARA EL CULTIVO

Para que un cultivo pueda desarrollarse en un lugar se deben saber qué tipo de huertos hay y cuáles son las herramientas, sistemas e instrumentos necesarios para que pueda llevarse a cabo, así considerar el espacio que ocuparan en el lugar, además de saber el cuidado que se le debe tener, para este caso de huertos urbanos, hay varios tipos que se enlistan y describen a continuación.

2.2.1 EL CICLO DEL CULTIVO

Como todo proceso el cultivo, sigue una serie de pasos que forman un ciclo, que son importante para que se tenga un ciclo sin fin, dicho proceso es el siguiente:

1. Preparación.

Se inicia con la preparación del lugar donde se colocara el cultivo y/o donde se llevará a cabo el proceso desde trasplante o siembra directa hasta la cosecha. Esto colocando parte de la composta o abonos.

2. Siembra / Germinación



Una vez preparado el sitio donde va sembrarse se coloca la semilla, que como primera planta debe ser comprada, se coloca con un poco sustrato para que comience el proceso.

La siembra se hace a mano o a chorrillo en líneas separadas de 8 a 15 cm con profundidad, dependiendo de la planta, las semillas se cubre con una ligera capa del mismo sustrato (SAGARPA, 2011).

3. Trasplante

Después de que germine la planta se prepara para trasplantarse a un lugar más amplio donde pueda crecer, hasta el momento de ser cosechada.

Razones, por las cuales es recomendable hacer trasplante:

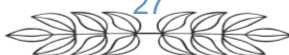
- Se ahorra semilla.
- Se aumenta el rendimiento y se puede anticipar la cosecha.
- Se tiene un buen desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Especies que requieren semillero y que tienen que trasplantarse: Jitomate, lechuga, col y coliflor (SAGARPA, 2011).

4. Mantenimiento

Esta tal vez es la parte más tardada del todo el ciclo, en ella se ven distintos puntos fundamentales para que las plantas puedan desarrollarse completamente. La planta debe regada dependiendo lo indicado, así como se le debe colocar abono cuando se indique, por lo cual requiere que se esté checando constantemente para ver cómo va el desarrollo, hasta que esta de fruto.

- **Riego:** en el caso de este trabajo se usara riego por goteo. Lo importante es regar cuando las plantas lo necesiten y no cuando nosotros creamos que es conveniente. Se debe regar con menos frecuencia pero con un periodo más prolongado que regar en tiempos cortos con grandes cantidades de agua. Esto permite que las raíces de las plantas crezcan a mayor profundidad, produciendo un sistema de raíces grande y fuerte, el cual a su debido tiempo absorberá más nutrientes, haciendo una planta más saludable.
- **Control de plagas y maleza:** Para el control de los insectos en la mayoría de los casos la única solución son los insecticidas, sin embargo se recomienda que antes de aplicarse se practiquen algunas medidas sanitaria que pueden reducir



la incidencia de las plagas como evitar la presencia de restos de cosecha infectada por plagas y enfermedades; es conveniente quemarlos o en su defecto enterrarlos en un lugar alejado del huerto; en caso de que se presenten plagas que afecten las raíces, es conveniente voltear la tierra y mantenerla expuesta al sol (SAGARPA, 2011).

5. Cosecha

Una vez que la planta maduro y dio frutos, se procede a cosechar, ya sea para consumo o venta, dependiendo de la cantidad de frutos que se den.

6. Semilla

Los semilleros son pequeñas extensiones de terreno que se trabajan a modo de lograr mejores condiciones para hacer germinar las semillas (SAGARPA, 2011).

En el caso de algunos frutos después de que se secan se puede recuperar la semilla, haciendo que el ciclo empiece de nuevo.

Ventajas del semillero.

- Se puede preparar con tierra ligera y con alto contenido orgánico
- Se ahorra en semilla que generalmente es cara.

7. Almacenamiento

Los frutos que no se usen para consumo ni semilla, pueden ser almacenados, para cuando se requieran, o incluso para venderlos (Avery Cohn, 2006).

2.2.2 CULTIVO EN HUERTO URBANO

En la ciudad, a pesar de que el suelo urbano está pensado para proporcionar los servicios necesarios y garantizar la habitabilidad, sin embargo, podemos encontrar gran cantidad de espacios sin uso que no están contruidos o que a pesar de su clasificación urbanística no cumplen con el uso designado, Estos espacios libres no cementados, ni contruidos a veces mal llamados espacios verdes, pero que dada la ausencia de elementos naturales tales como árboles, arbustos, y demás especies ornamentales se han convertido en espacios abandonados que en numerosos casos son origen de quejas vecinales por la falta de limpieza y cuidado, percibidos como focos insalubres y que, por tanto, no cumplen con sus funciones previstas y/o



no cubren las expectativas de uso de las personas que habitan cerca, por ellos se toma la iniciativa de convertir esos espacios en lugares recreativos.

Dónde cultivar Debido a las características de los espacios dónde se va a cultivar, se hace indispensable el uso de contenedores o recipientes de diversas dimensiones que se adapten a la forma del espacio y permitan su máximo aprovechamiento, dichos recipientes pueden ser de materiales reciclados bien lavados, para procurar que el recipiente no contenga alguna sustancia toxica para las plantas o en su caso comprar contenedores, el material de estos no tiene que ser específico pueden ser de barro, plástico, metal, cristal, etc.

Los recipientes pueden ser colocados a alturas cómodas para que todas la personas puedan ayudar al mantenimiento de estos, al mismo tiempo se tiene que tener en cuenta el tamaño de la raíces para poder ocupar el recipiente adecuado o en su caso, para trasplantar a su debido tiempo a otro recipiente de mayor tamaño.

Plantación y mantenimiento: Debe colocarse un material poroso en la parte inferior donde se encuentran los orificios de drenaje, y posteriormente llenar el recipiente alrededor de tres cuartos de su capacidad con una tierra que permita un buen drenaje, una correcta aireación y que a su vez contenga materia orgánica suficiente.

En el caso de riego, se puede hacer de forma manual, o por sistemas de riego, si es en suelo puede ser por goteo programado, y en el caso de que sea en un lugar sin suelo, puede ser por medio de hidroponía.

Cuando un huerto es colocado en una azotea hay que tener en cuenta que esta esté impermeabilizada, la resistencia con respecto a las raíces, el espacio puede estar total o parcialmente cultivado, en el segundo caso los espacios sobrantes pueden ser utilizados para colocar mobiliario que sea útil a las personas como pueden ser bancas mesas con sillas, entre otros.

2.2.3 SISTEMAS DE CULTIVO EN HUERTO URBANO.

Para elegir el sistema de cultivo más adecuado se tiene que tener en consideración el espacio donde se construirá, las infraestructuras disponibles (paredes, cercas,



etc.), los materiales que se utilizarán, en que se va a dedicar la inversión y, aunque no menos importante, el propósito principal del cultivo (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013, pág. 12). Los siguientes si sistemas son usados para el cultivo que no es en suelo, por lo cual se tomaran para el cultivo en azoteas, estos son:

- Sistema vertical de botellas
- Sistema NFT modificado
- Sistemas en cajas
- Sistema flotante
- Hortilla ("guerrilla hortícola")
- Cultivo en cestas y macetas
- Sistemas de cultivo en bol

SISTEMA VERTICAL DE BOTELLAS:

Consiste en un sistema cerrado que permite maximizar el agua y la eficiencia en el uso de nutrientes, con una completa reutilización de la solución nutritiva superior. Además, permite el reciclaje de materiales de desecho como botellas de plástico, este sistema en conjunto permite el riego vertical de botella en botella, todo depende de cómo sea colocada (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013).

El mantenimiento de este sistema consiste en limpiar los goteros una vez por semana, así como el deshierbe en los alrededores de la botella y cuando se requiera el sustrato debe ser removido.



IMAGEN 5 Ejemplos de sistema vertical de botellas

Fuente: <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf>

EL SISTEMA NFT

(Técnica de la lámina nutriente) fue desarrollado por primera vez por el Dr. Allen Cooper en 1965 en Inglaterra, consiste en zanjas con una pendiente de 1% por las cuales circula la solución nutritiva. Por los cambios y mejoras que se le han hecho a este sistema, cambia dependiendo de en donde este, o por las necesidades de las personas, Los materiales que se utilizan son



IMAGEN 6 Sistema NFT modificado en Monterey, Lima Peru Fuente <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf>

tubos de PVC, por los cuales circula agua con nutrientes, por cierto periodo de tiempo, este está regulado por una bomba, sin embargo la solución se mantiene a un nivel suficiente para que las raíces estén en contacto permanente; en otra versión modificada el sistema de riego es por goteo, mantiene la pendiente del 1% para que el agua pueda volver a un tanque y reutilizarse. (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013)

El sistema puede ser colocado en muros o barandales, por lo cual se puede usar en azoteas y balcones, solo se coloca el tubo con perforaciones en las cuales pueda entrar una maceta.

MESA DE CULTIVO

Los sistemas de cultivo en caja son generalmente hechos de madera en bruto o pallets reciclados. Según experiencias anteriores se sugiere un tamaño de aproximadamente 1 m² (1.2 x 1 m) con bordes de al menos 20 cm de altura ha resultado ser más conveniente para vegetales de tamaño mediano-grande como tomate, pimiento, pepino, berenjena y pimientos chili, que necesitan más espacio para el desarrollo de la raíz.

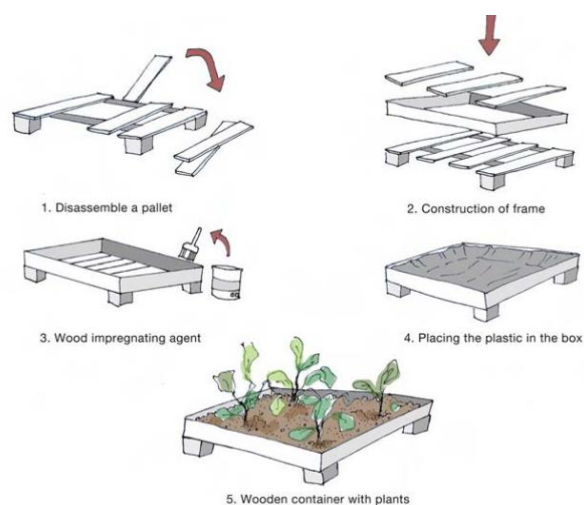


IMAGEN 7 Pasos para el armado de una mesa de cultivo Fuente <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf>

Los materiales para este sistema son sencillos, consta de pallets (del mismo tamaño), tornillos, ángulos de hierro, imprégnate de madera y una hoja polietileno impermeable (bolsas de basura), la construcción solo consta de desarmar los pallets armar la mesa, colocar el impregnante para protección de la madera, poner el plástico, llevar con tierra y colocar el cultivo. Se puede implementar una tubería debajo, para el reciclaje de agua. (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013)

SISTEMA FLOTANTE:

La característica general de este sistema flotante es que las plantas están fijadas en camas de poliestireno y flotan sobre el tanque, estas placas flotan en la superficie de la solución nutritiva, en la cual las raíces están constantemente sumergidas, la placa ayuda a que el agua está protegida evitando que se creen hongos o bacterias, también esta oxigenado por una bomba, el sistema de flotación no permite el crecimiento de una gran variedad de verduras y solo se utiliza comúnmente para el cultivo de lechuga, apio, remolacha de hoja o hierbas aromáticas como la albahaca, cilantro y perejil.



IMAGEN 8 Ejemplo de mesa flotante

Fuente <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf>

El armado de este es igual al del sistema en caja con la única diferencia que se colocara la placa flotante, los materiales usados son los mismos, el único cambio es que, al usar una mayor cantidad de agua necesita oxigenarse, por lo cual puede estar conectado a una bomba que mueva el agua constantemente, por el contrario si no se cuenta con eso, se puede mover vigorosamente con la mano o con un pedazo de madera de dos a cinco veces al día, procurando no romper la capa plástica (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013, págs. 24-25).



HORTILLA ("GUERRILLA HORTÍCOLA")

Es uno de los sistemas sin suelo simplificados más pequeños, hechos de botellas de plástico reciclada. Cada botella constituye una unidad de cultivo, siendo el tamaño del huerto urbano fácilmente adaptado en función de las botellas y espacio disponible. El sistema se compone de dos partes: la parte de abajo es el reservorio de la solución nutritiva y la parte superior contiene el sistema radicular de la planta.

La construcción de este sistema es de los más simples, consiste en colocar una botella en posición verticalmente y cortarla en dos partes, aproximadamente a la mitad de su altura, posteriormente colocar sustrato hasta una parte en el cuello de la botella, luego las semillas y llenar, se humedece bien y se tapa bien, hasta esperar la germinación, la parte baja se reserva después de germinar se hacen unos pequeños agujeros en la tapa con un clavo y llenar el depósito inferior con la solución nutritiva. El sistema está adaptado para el cultivo de hortalizas de hoja pequeñas (por ejemplo lechuga) o plantas aromáticas (cilantro, perejil, albahaca) El agua en el reservorio hidrata el sustrato y permite la germinación de la planta y el crecimiento. En períodos y ubicaciones más cálidos es importante abrir con frecuencia la botella separando las dos partes, con el fin de oxigenar la solución nutritiva. (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013, págs. 25-27)



IMAGEN 9 Ejemplo de armado de hotilla ("Guerrilla Hortícola")

Fuente <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf>

CESTAS Y MACETAS DE CULTIVO

las macetas son una de la formas más sencillas de cultivar, los materiales usando en este sistema pueden ser reciclados, por ejemplo, latas o botellas con una perforación debajo, se usan siempre y cuando, el ciclo que se usa en este caso no pude ser cerrado y



IMAGEN 10 Ejemplo de sembrado en maceta

por esta razón tienen una menor eficiencia en el uso del agua y nutrientes; la solución nutritiva se aplica sólo periódicamente y la irrigación debe proveerse en varias aplicaciones con el fin de evitar el encharcamiento y pérdidas de agua. (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013)

Para el riego de este tipo de sistema se puede hacer por medio de regadero y/o por goteo.

SISTEMAS DE BOLSAS DE CULTIVO

Consiste en llenar bolsas con sustrato y utilizarlos para albergar las plantas, este sistema no es de ciclo cerrado, ya que al ser regados se pierde cierta cantidad de nutrientes, sin embargo mediante el uso de un medio de nutrientes orgánico como lo puede ser la composta, se puede evitar el uso de fertilizantes, si se requiere se puede adoptar un sistema de riego por goteo, pero se tendrá que colocar de bajo un recipiente donde se pueda drenar y almacenar el exceso de solución nutritiva, para que pueda ser reutilizada. (Orsini, Michelin , & Prosdocimi Gianquinto, 2013)



IMAGEN 11 Ejemplo del sistema en bolsas de cultivo

2.3 PROTOTIPOS

2.3.1 PERMACULTURIZANDO LA MAZANA

Autor: Arq. Irina del Olmo

Ubicación: Alicante, España

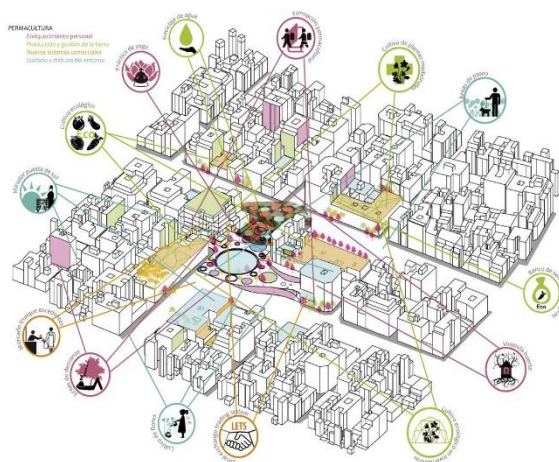
En este proyecto, se propone una transformación de la ciudad, basada en un sistema de diseño para la creación de asentamientos humanos sostenibles.

Objetivo: crear sistemas que sean ecológicamente sanos y económicamente viables, que produzcan lo necesario para satisfacer sus propias necesidades, que no exploten sus propios recursos o los contaminen y que por tanto sean sostenibles a largo plazo.

En este proyecto se trabaja a 3 escalas que son:

1. **Escala grande: Ciudad-** Análisis de la red de espacios públicos que articulan; reintegración y explotación de los puntos de interés del barrio de las Carolinas Bajas en relación con la ciudad de Alicante.
2. **Escala media-Súper manzana-**Toda actuación se basa en la explotación de la gran ventaja que supone vivir en Comunidad. La comunicación, interacción y cooperación.
3. **Escala privada: vivienda:** El usuario decide su grado de implicación, teniendo siempre una alternativa.

Se puede rescatar de este prototipo el sistema que se usó para hacer los balcones, ya que cuentan con espacios que son útiles, como el área de composta, los vegetales que se pueden sembrar en macetas colgantes, y este no requiere tantas instalaciones.



Fuente: Proyecto escala ciudad
<https://ovacen.com/permacultura/> (imagen posible a reusar)

IMAGEN 12 Proyecto escala mayor
(Permaculturizando la Manzana)



Fuente: proyecto a escala provada
<https://ovacen.com/permacultura/> (imagen posible a usar)

IMAGEN 13 Proyecto a escala Balcon
(Permaculturizando la Manzana)

2.3.2 EL HUERTO ROMA VERDE



Fuente: Huerto Roma <http://huertoromaverde.org/areas-del-huerto-2/>

IMAGEN 14 Huerto roma Verde Vista 1

Surge en el 2012 a partir de una iniciativa ciudadana y organizaciones de la sociedad civil, es un espacio comunitario, gestionado e impulsado por La Cuadra Provoca Ciudad A.C. Está basado en la Permacultura para generar un Modelo Integral de Regeneración Urbana para la Ciudad de México, se sustenta en el desarrollo humano integral y en el respeto a todas las

especies vivas que forman parte de nuestro planeta. (LaCuadra, 2012)

Objetivo General

Desarrollar, impulsar y fomentar el Modelo Integral de Regeneración Urbana que tenga como uno de sus fines el generar comunidad y provocar el desarrollo de Ciudades Sustentables y Resilientes.

Siete objetivos integrales para desarrollar, impulsar y fomentar

1. Recuperación del vínculo con la naturaleza en la ciudad
2. Salud integral y preventiva
3. Habitabilidad sustentable
4. Organización y participación comunitaria
5. Modelos de economía solidaria
6. Desarrollo de tecnología adecuada
7. Cultura resiliente y educación apropiada

Este proyecto se realizó en un terreno que quedo abandonada tras el terremoto del 85, dicho lugar se recuperó por problemas de vandalismo, inseguridad, y contaminación para los vecinos, fue hasta 2012 que se toma la iniciativa de crear el huerto comunitario,



IMAGEN 15 Huerto roma verde vista 2

que incluye a todas a las personas desde niños hasta adultos de la 3ra edad.
(LaCuadra, 2012)

2.4 NORMATIVIDAD

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda de 9m2 a 16 m2 de área verdes por habitante en las urbes.

En la ecozona viven alrededor de 14,000 personas

Tomando en cuenta los parques que hay y la cantidad de área que representa cada uno se obtiene:

- Alameda Cuauhtémoc: 25,631.5 m2
- Jardín Zaragoza: 10 119.82 m2
- Simón Bolívar: 5 691.34 m2
- Parque Matlazincas: 47 319.67 m2
- Plaza España: 808.28 m2

(Medidas Obtenidas con Google Earth)

De acuerdo con la NORMA MEXICANA NMX-AA-164-SCFI-2013 el manejo del paisaje del área verde debe buscar una integración con el entorno, generar identidad, y contribuir a la calidad estética del conjunto, de acuerdo a lo anterior:

Cuando proceda el sembrado de árboles, la estimación del número de árboles plantados se debe calcular con la siguiente fórmula:

$$\text{Número de árboles plantados} = \frac{\text{Superficie de área libre requerida m2} * 0.3 \text{ área}}{\text{Promedio ocupada por to la fronda en m2}}$$

El área promedio ocupada por toda la fronda en m2 a considerar de acuerdo a cada región, Toluca se encuentra en la región templada y semifrío, por lo cual se toman arboles con 8m de diámetro y el factor es igual a 50.26 m2

En el caso de azoteas se puede llenar hasta el 100% de vegetación siempre que se haya considerado en el proyecto, sin embargo se pude solo contar con el 50% de cubierta vegetal, está cubierta puede contar como áreas verdes siempre y



cuando su diseño y construcción cumpla con lo descrito en la disposición 5.2.5.1.8 de la presente norma mexicana. Que nos dice lo siguiente:

El sistema que se instale debe considerar:

- Un consumo de agua eficiente;
- Que las raíces no dañen la estructura;
- Preparar la estructura de la edificación para soportar la carga extra; y
- Un riego adecuado para el correcto crecimiento de las plantas.

En el caso de azoteas y terrazas, se debe prever el desalojo del agua de lluvia, ya sea que se conduzca al drenaje o que se aproveche como sistema de captación y regulación de los escurrimientos pluviales.

Terrenos Baldíos.

Ley sobre Ocupación y Enajenación de Terrenos Baldíos.

Dentro de esta ley se menciona lo siguiente:

Artículo 4º. Son excedencias los terrenos poseídos por particulares, durante veinte años o más, fuera de los linderos que señala el título primordial que tengan; pero colindando con el terreno que éste ampare.

Artículo 5º. Son nacionales, los terrenos baldíos descubiertos deslindados y medidos, por comisiones oficiales o por compañías autorizadas para ello, y que no hayan sido legalmente enajenados.



CAPÍTULO 3: AZOTEAS Y BALDÍOS DENTRO DE LA ECOZONA

3.1 ANALISIS DEL SITIO

La ecozona se encuentra localizada entre las calles Lerdo de tejada, m. Gómez Pedraza al norte, Josefa Ortiz, 5 de mayo, Juan Álvarez, al este, México, Carranza, parte de paseo Colón, Horacio Zúñiga al Sur, y Quintana Roo al oeste, en el área centro del Municipio de Toluca.

EL CLIMA: El que predomina en el municipio es el templado subhúmedo (78%, equivalente a 33 mil 502 hectáreas) con una temperatura promedio de 18° C

LA PRECIPITACIÓN: promedio anual es de 800 a 1 mil milímetros, siendo los meses de julio a diciembre en que se presenta la mayor precipitación pluvial.

HELADAS: se presentan de septiembre a mayo.

SUELO: Feozm, el 64%, zonas son usadas generalmente en la agricultura, ya sea de riego o de temporal, es uno de los suelos fértiles ricos en materia orgánica. También son aptos para el uso urbano. Abarcan el territorio correspondiente a la cabecera municipal y porciones de las zonas norte y sur del municipio.

Para mejor manejo del área de estudio se dividirá en cuatro cuadrantes como se muestra en el mapa 1. Esto con el fin de facilitar la descripción del lugar, para identificar las zonas de áreas verdes, y su localización.



IMAGEN 16 Clima de Toluca
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Toluca 2014

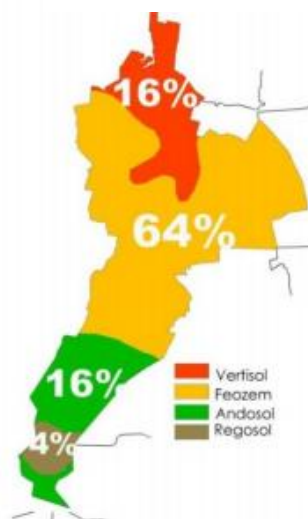
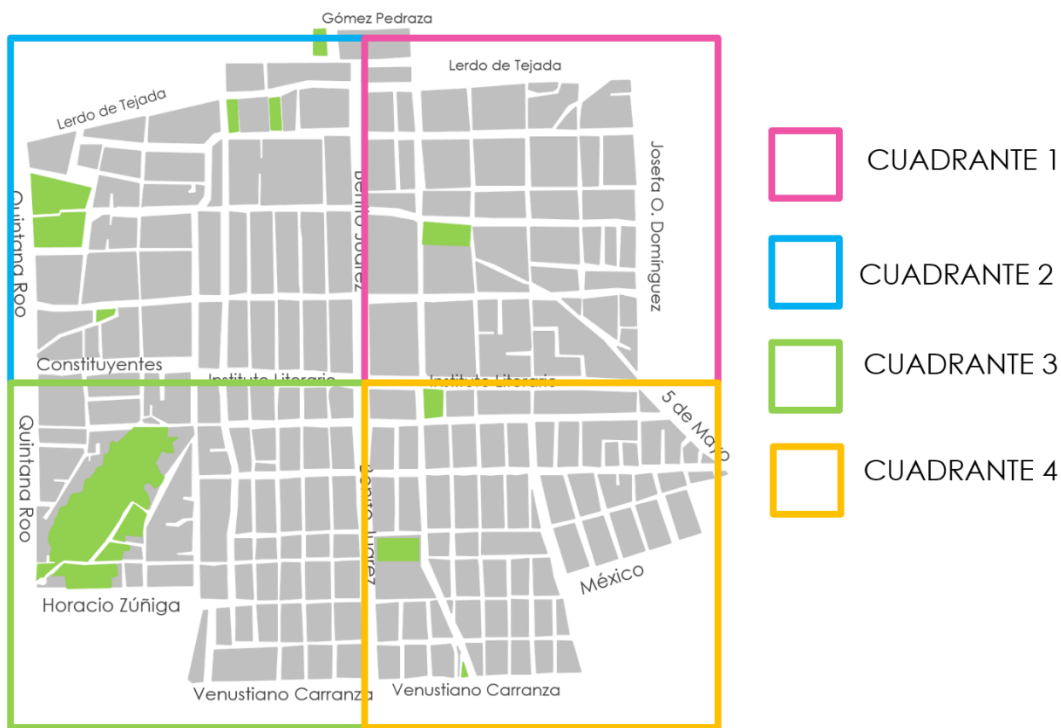


IMAGEN 17 Distribución Edafológica del Municipio de Toluca Fuente: Plande de Desarrolllo Urbano del Municipio de Toluca



MAPA 1 Ecozona Toluca: Distribución de Cuadrante
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE IMÁGENES DE GOOGLE MAPS



CUADRANTE 1:

Ubicado entre las calles M. Gómez Pedraza, Lerdo de Tejada, Josefa Ortiz, Instituto literario y Benito Juárez.

Las áreas verdes públicas es solo el parque Zaragoza

Cuenta con una población aproximada de 2618 personas que viven dentro de este cuadrante



CUADRANTE 2:

Se encuentra delimitado por las calles quintana roo, Lerdo de tejada, Benito Juárez, instituto literario, y constituyentes.

Las áreas verdes públicas destacadas de esta parte son: La alameda Cuauhtémoc, La Plaza de los Mártires y la Plaza España.

Cuenta con una población aproximada de 1978 personas que viven dentro de este cuadrante



MAPA 4 Cuadrante 3 Fuente:
Elaboración Propia

CUADRANTE 3:

Se encuentra delimitado por las calles Quintana Roo, Constituyentes, Instituto literario, Benito Juárez, Carranza y Horacio Zúñiga

Las áreas verdes públicas destacadas de esta parte son: El parque matlazincas mejor conocido como el calvario

Cuenta con una población de 3890 personas aproximadamente.



MAPA 5 Cuadrante 4 Fuente:
Elaboración Propia

CUADRANTE 4:

Se encuentra delimitado por las calles Instituto Literario, 5 de mayo, México, Carranza y Benito Juárez

Las áreas verdes públicas en esta aparte son el Parque Simón Bolívar.

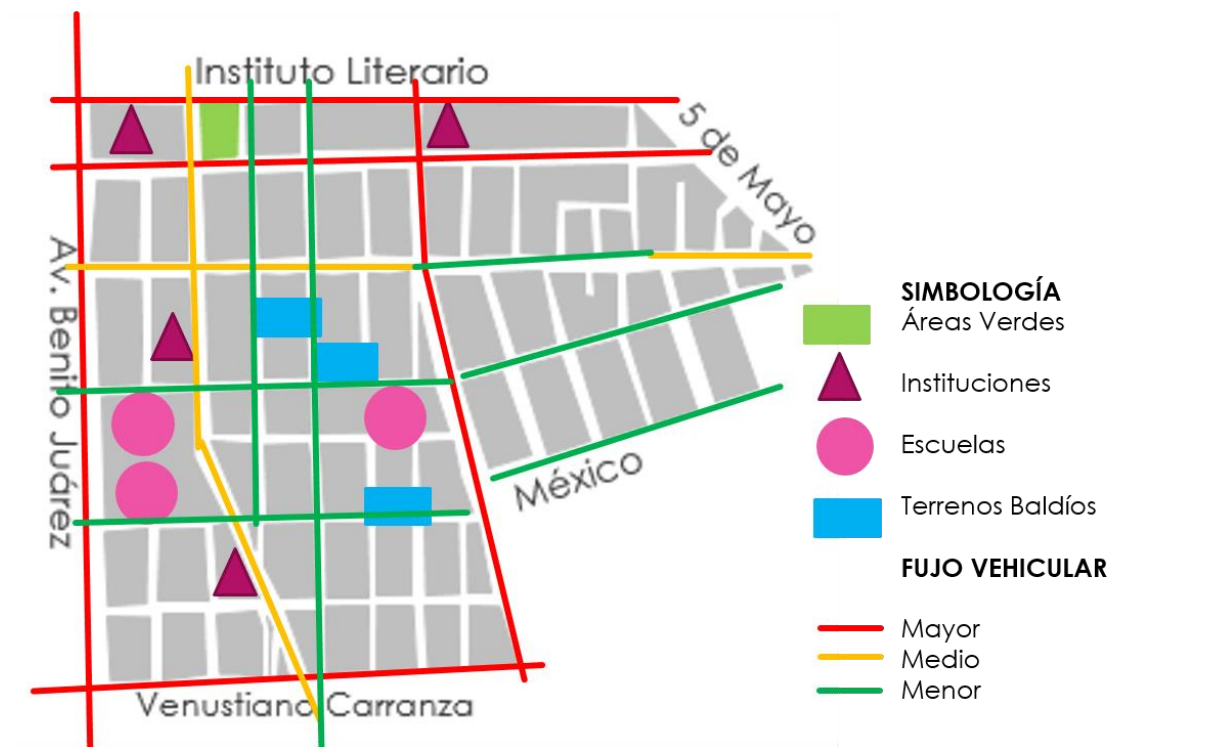
Cuenta con una población aproximada de 4162 personas.

Como conclusión, cada uno de los cuadrantes tiene sus ventajas y desventajas, se puede observar que cada uno cuenta con un espacio público con áreas verdes, sin embargo, en este proyecto de estudia en particular el cuadrante 4 que cuenta con algunas características favorables para el proyecto:

- Cuenta con pocas áreas verdes, como área pública solo esta el parque simón bolívar
- Hay escuelas, en las se podría implementar este tipo de propuestas
- La mayoría de construcciones son casas habitación
- La calles interiores son de poco flujo vehicular.



A continuación se muestra un análisis gráfico los espacios, flujos vehiculares, y áreas verdes del cuadrante cuatro.



MAPA 6 CUADRANTE 4 ANALISIS GRÁFICO
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE IMÁGENES DE GOOGLE MAPS

En cuanto al clima y suelo se tomará en cuenta el que predomina en el municipio, para así poder continuar a lo que se puede cultivar en el sitio.

3.1.1 ALIMENTOS QUE PUEDEN SEMBRARSE EN EL LUGAR.

De acuerdo a las características del lugar algunos de los alimentos que pueden sembrarse son: (fuentes tabla <https://www.agromatica.es/rendimiento-de-tu-huerto-ecologico/>)













CULTIVO	C°Ideal	C°Mínima	C°Máxima	D. cm	SIEMBRA	COSECHA
Acelga	18 – 22	6	34	15– 20	Abril	Ago.-Nov.
Apio	18 – 25	5	30	15 – 20	Mar-abr	Ago.-Nov.
Calabaza	20 – 30	11	40	9	Mayo	Oct.-Nov.
Cebolla	20 – 25	5	30	5 – 10	Mar.-Abr	Ago.-Sep.
Cilantro	25 – 30	13	35	5 - 15	Mar.-Abr	Ago.-Sep.
Col	20 – 30	5	35	45 – 60	Abril	Ago.-Sep.
Coliflor	24 – 30	5	35	45 – 60	Abril	Ago.-Sep.
Espinaca	15 – 25	5	30	7 – 14	Mar.-May.	Jun.-Oct.
Guisante	15 – 25	6	30	7	Mar-Jul	May-Nov
Frijol	15-25	12	30	20	Abril	May-Jun/ Ago-Oct
Haba	15 – 25	6	30	5-10	Feb-Abr	Jul-Ago
Lechuga	15 – 20	4	30	10 – 40	Mar-Jul	Jun-Nov
Maíz	25	11	35	10 – 15	Mar-Abr	Sep-Nov
Perejil	20 – 25	13	35	10 – 20	Mar.-Abr	Ago.-Sep.
Pimiento	20 – 30	8	35	40 – 45	Febrero	Ago.-Sep.
Rábano	20 – 25	10	35	2 – 5	Mar-Jun	May-Sep
Tomate	25 - 30	13	40	20	Abr-May	Ago-Sep
anahoria	20 – 30	5	35	6 - 7	May-Jun	Sep-Oct.





















^a

Tabla 1 CULTIVO QUE SE PUDEEN CULTIVAR EN LA ZONA
FUENTE: Elaboración propia a partir de la información obtenida en:
<https://www.agromatica.es/rendimiento-de-tu-huerto-ecologico/>
<http://fichas.infojardin.com>

A continuación se muestra una tabla más detallada que en lista características, como se siembra, así como imágenes ilustrativas de la flor y el fruto obtenido del cultivo. (Tabla 2)



NO.	NOMBRE	FLOR	FRUTO	SEMBRAR CON	FECHA DE PLANTACIÓN	SEMILLAS POR SURCO O ALMACIGO	CULTIVO EN RECIPIENTE	TOLERA LA SOMBRA	RECOMENDACIÓN DE COSECHA	PERIODO DE COSECHA	RENDIMIENTO
1	ACELGA			Cebolla, espinaca, frijol ejotero, lechuga	Todo el año	11 plantas/m2	SI	SI	planta entera u Hoja por Hoja	60 -70 días despues de trasplante y despues cada 15 días	10 MANOJO
2	AJO			Lechuga/ Acelga	Octubre Noviembre y enero a marzo	49 plantas/m2	SI	NO	Arrancar Entero	a los 3 meses de la siembra	4,5 KG/M2
3	APIO			Raices/ bulbos	1eras semanas de noviembre en semillero enero.febrero trasplante	0.6 a 0.8g/m2	SI	SI	Hoja por Hoja o planta entera	Diciembre-Abril Agosto - Septiembre	1,5 KG/M2
4	CALABAZA			lechuga, frijol y chicharo	Marzo - Abril	4 a 6 g por m de surco	NO	NO	Fruto maduro, fruto tierno, semillas tiernas o semillas	a partir de la semana 12	1,8 KG/PLANTA
5	CEBOLLA			Zanaharia / Lechuga /Col/ Ajo	Todo el año	10 g /m2	SI	NO	Arranco plantas enteras, amarillas	2º Noviembre Diciembre 1º Enero	5 KG/M2
6	CILANTRO			Tolmate, perejil, jitomate	Todo el año	5 - 10g /m2	SI	SI	arranque o corte de la mata	40 - 60 días despues de sembrarlo	20 MANOJO
7	COL			coliflor, pimiento, frijol ejotero, lechuga,	Abril - Junio Trasplante Mayo Junio	4 - 5 plantas/m2	NO	SI	arranque o corte de la mata	semana 15 - 17 despues del trasplante	10 PZA
8	COLIFLOR			Raices y Bulbos	Primavera - Verano Otoño - invierno	4g/m2	NO	NO	cabeza de la coliflor	170 - 180 días despues de la siembra	16 PZA
9	CHICHARO			frijol, haba, ajo	De septiembre a Diciembre	30 plantas/m2	SI	SI	Cuando la vaina este llena y de color verde	Semana 12	3,5 KG/M2
10	ESPINACA			Cebolla, acelga, frijol ejotero, lechuga	Entre primavera - verano	84 plantas/m2	SI	SI	Hoja por Hoja o planta entera cuando la planta este inmadura	A partir de la semana 9	2 KG/M2

NO.	NOMBRE	FLOR	FRUTO	SEMBRAR CON	FECHA DE PLANTACIÓN	SEMILLAS POR SURCO O ALMACIGO	CULTIVO EN RECIPIENTE	TOLERA LA SOMBRA	RECOMENDACIÓN DE COSECHA	PERIODO DE COSECHA	RENDIMIENTO
11	FRIJO			chicharo, haba	del 1ro de Abril al 30 de junio	13 - 20 plantas/m2	SI	SI	Cuando la vaina este color verde fuerte	semana 16 - 18	1,5 KG/M2
12	HABA			frijol, chicharo, ajo, espinaca, lechuga	Entre finales de febrero y principios de abril	10 - 15 plantas/m2	SI	SI	cuando la vaina este seca o color café	semana 23	2 KG/M2
13	LECHUGA			frijol, chicharo, ajo, espinaca, haba	de agosto a marzo	11 - 13 plantas/m2	SI	SI	cuando la vaina es te verde y llena	6 meses después del siembra	2 KG/M2
14	MORA				Verano	2 plantas/m2	NO	SI	La lechuga puede ser cortada cuando suficientemente grande para usarse.	entre la seman 12 y 14	13 PZA KG/M2
15	PEREJIL			Jitomate, cilantro	Todo el año	400 plantas/m2	SI	SI	Corte entero de la planta u hoja por hoja	a los 3 meses de la siembra en invierno y a lo 2 en verano	2 kg/m2
16	PIMIENTO			col, zanahoria, rabano, jitomate, perejil	De febrero a Marzo	9 plantas/m2	NO	SI	Corte de los frutos cuando esten del color deseado	80 días después del trasplante	9 KG/M2
17	RABANO			col, zanahoria, pimienta	Otoño, invierno y Primavera	60 semillas/m2	NO	SI	Cuando las raíces alcanzan un diámetro de 2 a 5 cm	30 a 45 días después de la siembra	2 KG/M2
18	TOMATE ROJO			Tomate, perejil, cilantro	Todo el año	8 plantas/m2	SI	SI	arranque del fruto cuando se encuentre de color rojo	100 días después de la siembra 1 quincenal	3,5 KG/M2
19	TOMATE VERDE			Jitomate, perejil, cilantro	Todo el año	6 plantas/m2	SI	SI	arranque del fruto	90 días después de la siembra 1 corte semanal	4 KG/M2
20	ZANAHORIA			col, cebolla, lechuga, rabano	Todo el año	450 plantas/m2	NO	SI	Arranque de la planta extirpando la raíz, y dejar florar para tener semillas	Semana 17	3,5 KG/M2

CONCEPTO

PERMACULTURA.

► Flor de la Permacultura

(CICLO)

Principios:

- Construcción
- Herramientas y tecnología
- Educación y cultura
- Salud y bienestar espiritual
- Finanzas y economía
- Tendencia de la tierra y gobernación comunitaria
- Administración de la tierra y la naturaleza

PROCESO DE CULTIVO (CICLO)

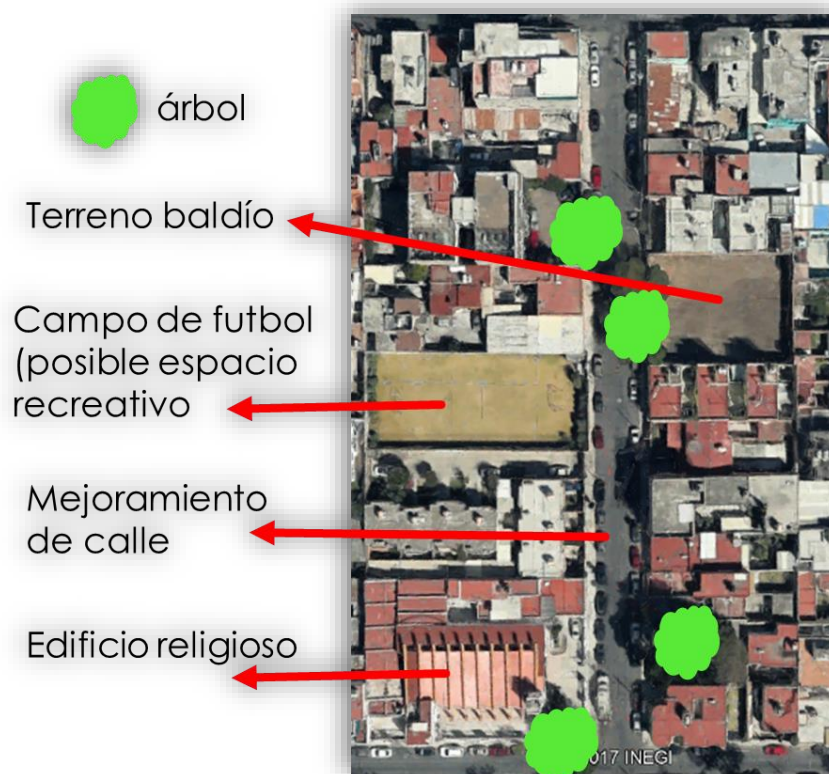
- Preparación de la tierra y selección de semilla
 - Siembra y germinación (semillero)
 - Trasplante de la planta
 - Mantenimiento de cultivo
 - Cosecha
 - Secado de semilla
 - Almacenamiento
-
- 7 módulos rectangulares
 - cada uno representa en número de pétalos de la flor así como número de proceso de cultivo
 - la forma hace que se ajusten a las necesidades de las personas y del espacio



3.2 MAPEO DE ÁREA DE ESTUDIO



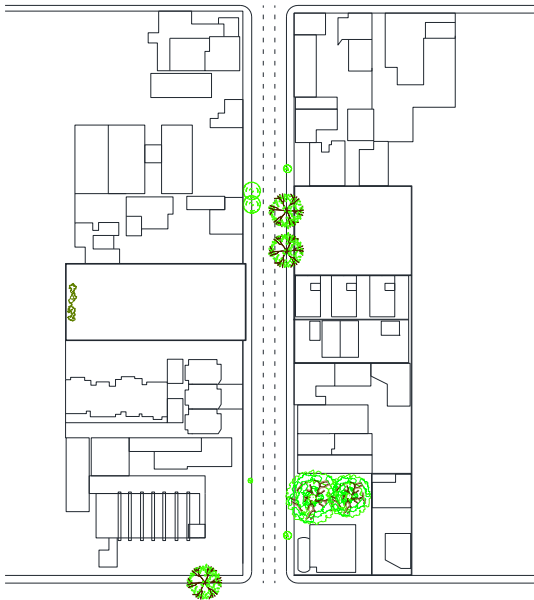
IMAGEN 18 Calle I. M. Altamirano



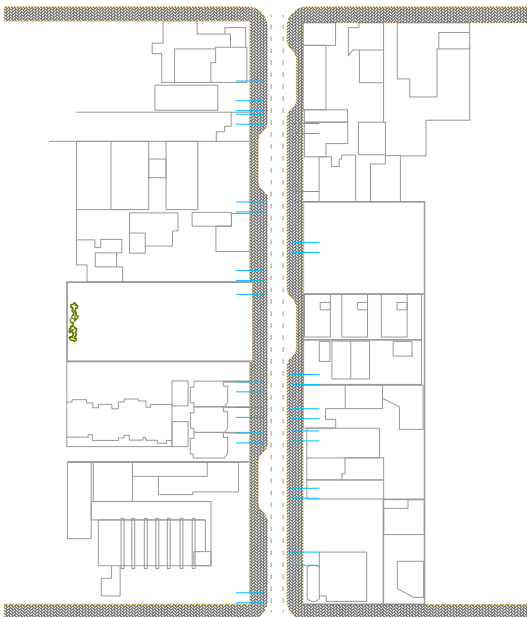
VISTAS ACTUALES



PROPUESTA DE CALLE



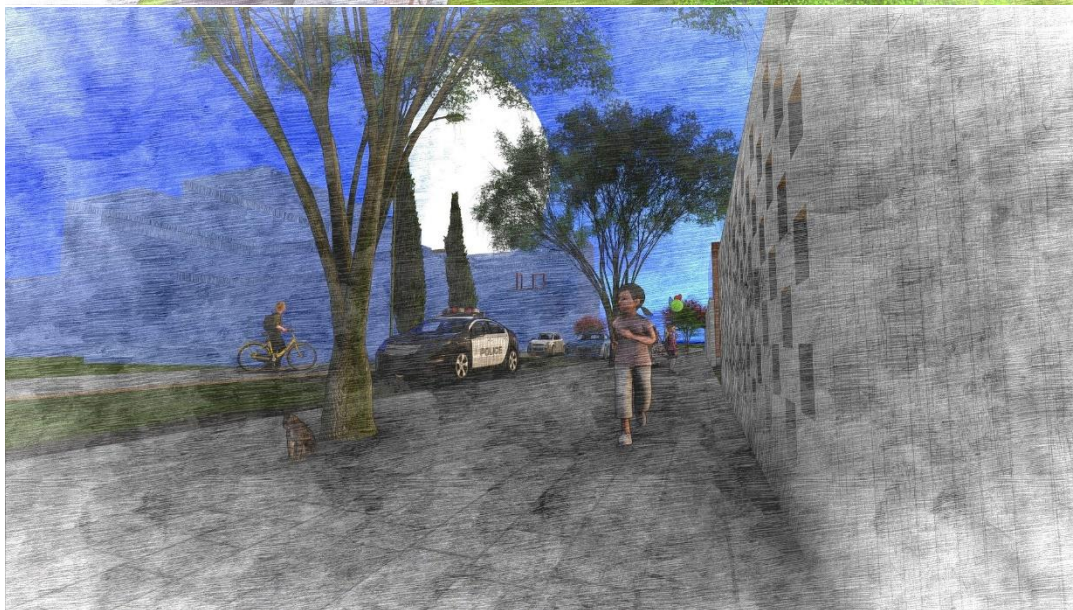
Propuesta de calle conforme a accesos a vivienda.



Ampliación de banquetas, y reducción a un carril.



ANTES - DESPUÉS



PROPUESTA EN AZOTEAS



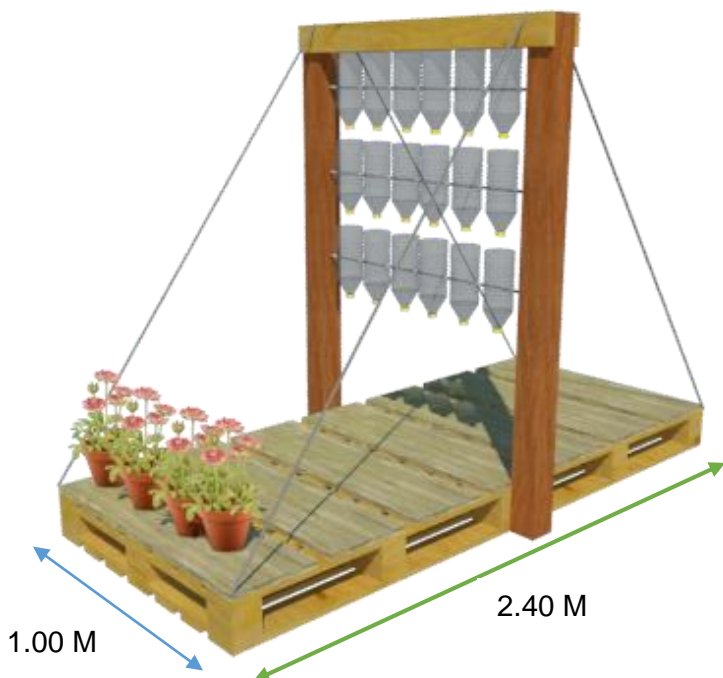
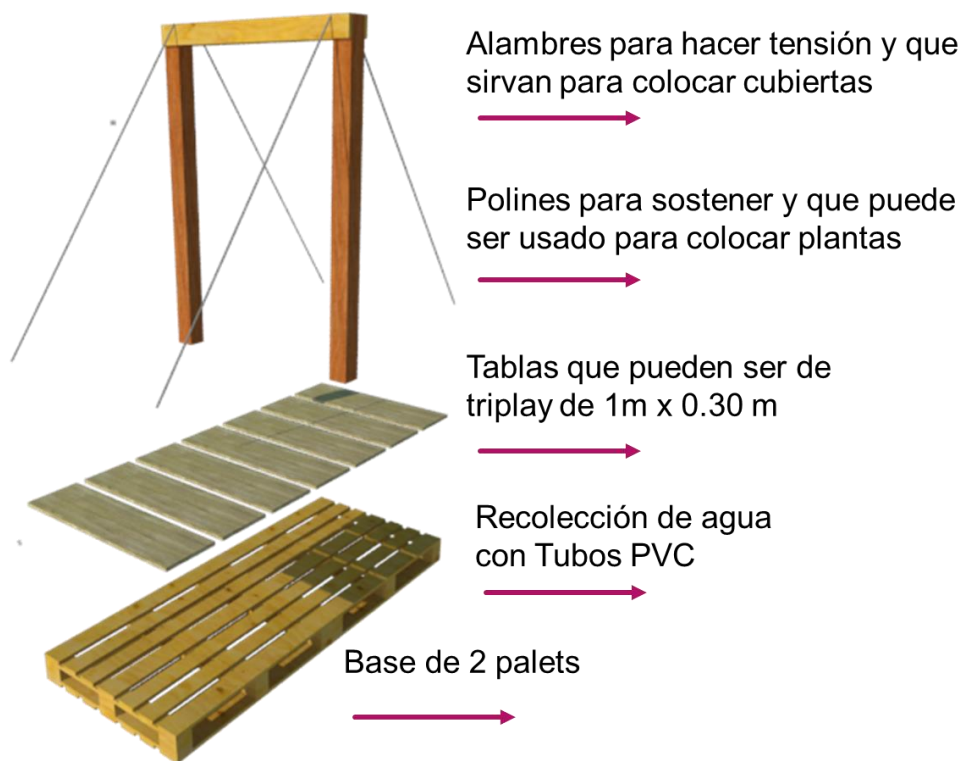
Colocación de modulo para huertos urbanos en azoteas de vivienda



Vista de calle con módulos colocados.



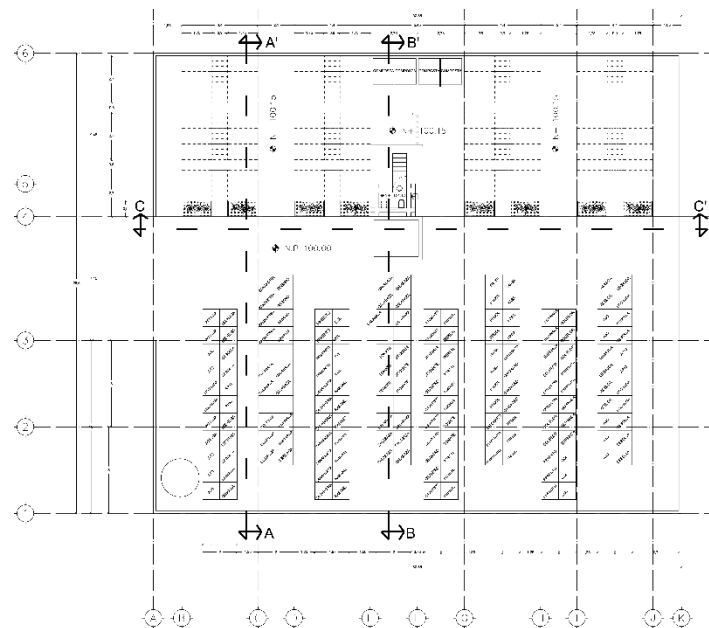
TAMAÑO DE MODULO



PEOPUESTA EN TERRENO



Medidas de terreno baldío



PLANTA ARQUITECTÓNICA

Propuesta de cómo se vería







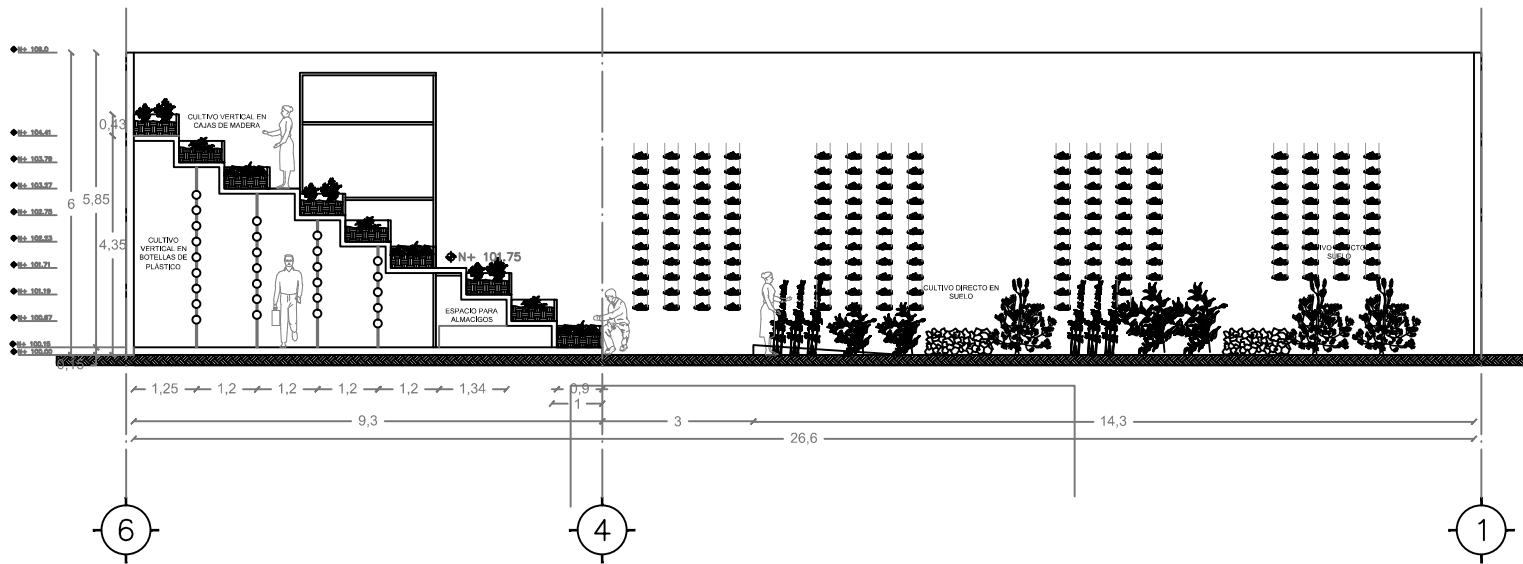
PROYECTO.





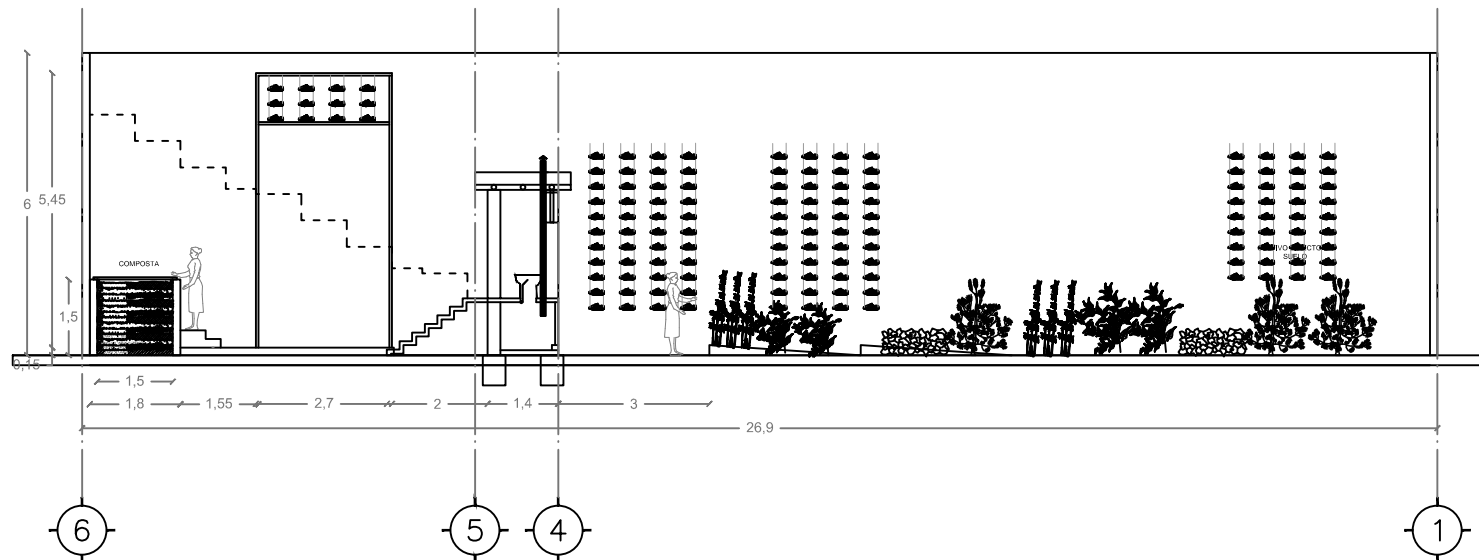
ARQUITECTÓNICO





CORTE A - A'

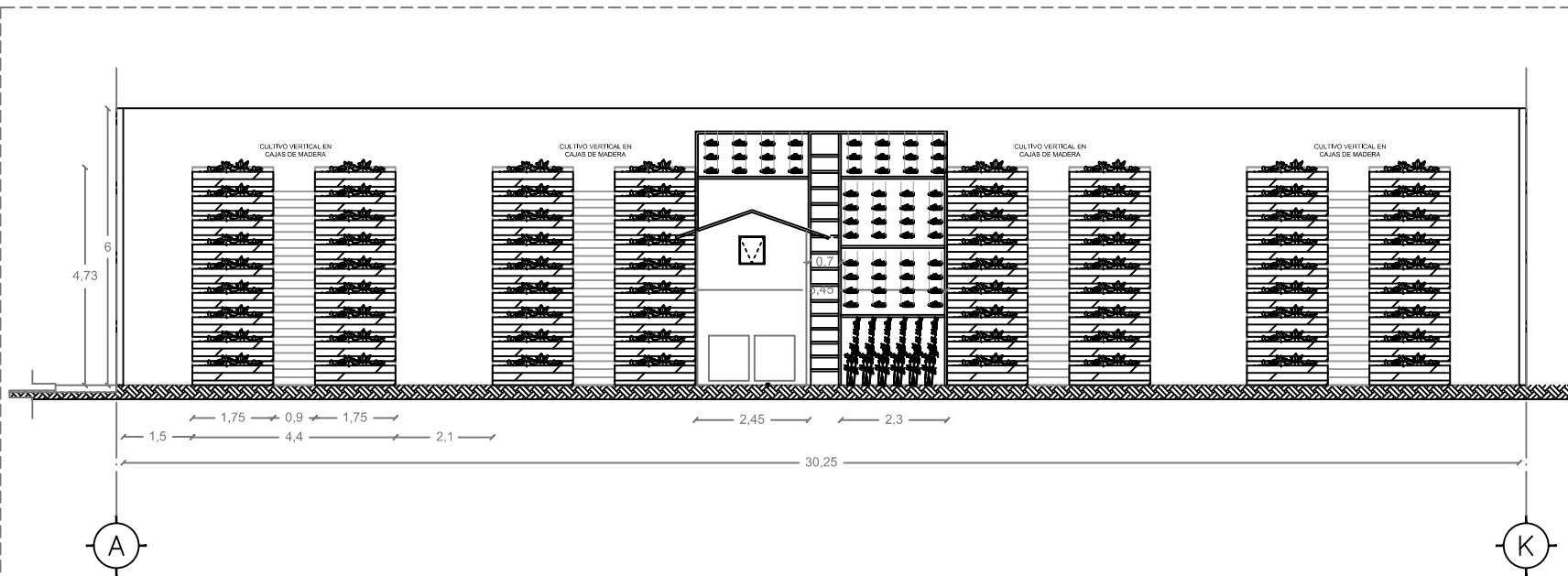
ESC. 1:150



CORTE B - B'

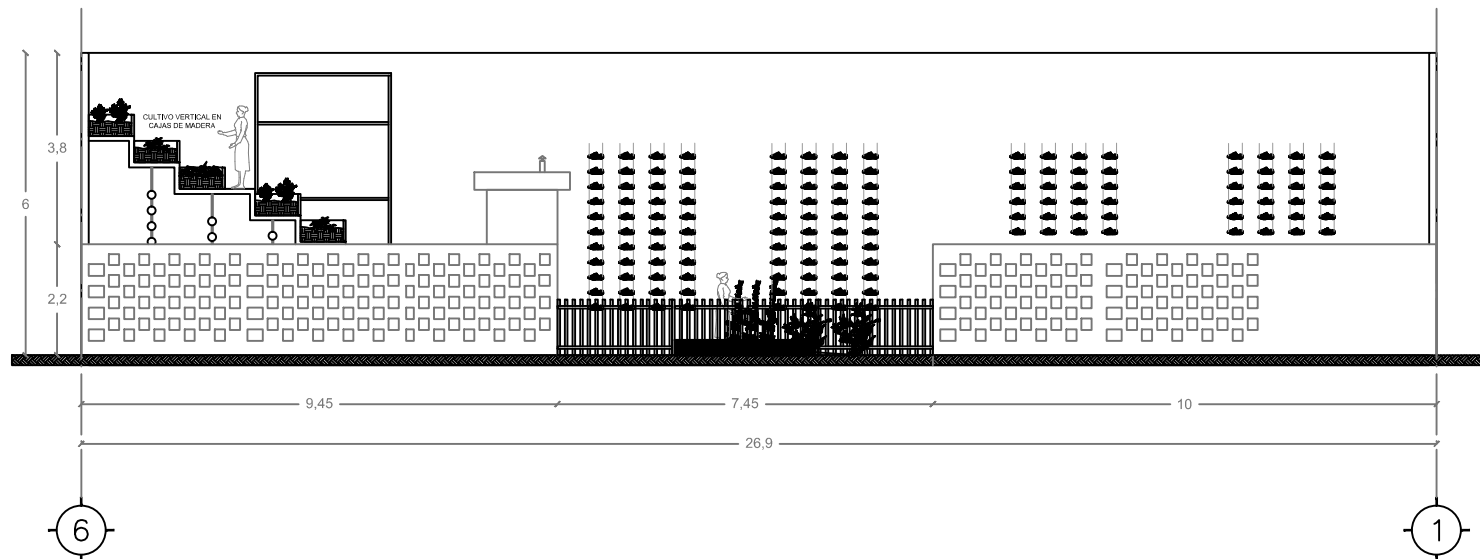
ESC. 1:150

<p>FECHA: FEBRERO 2019</p>	<p>ESC. 1:150</p>	<p>NORTE</p> <p>CLAVE</p> <p>A-02</p>
	<p>ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS</p>	
<p>ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p>		<p>TIPO DE PLANO: ARQUITECTÓNICO</p>
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p>		
<p>DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>		<p>LOCALIZACIÓN</p>
<p>LOGO DE LA UNIVERSIDAD</p>		<p>LOGO DE LA ESCUELA</p>



CORTE C - C'

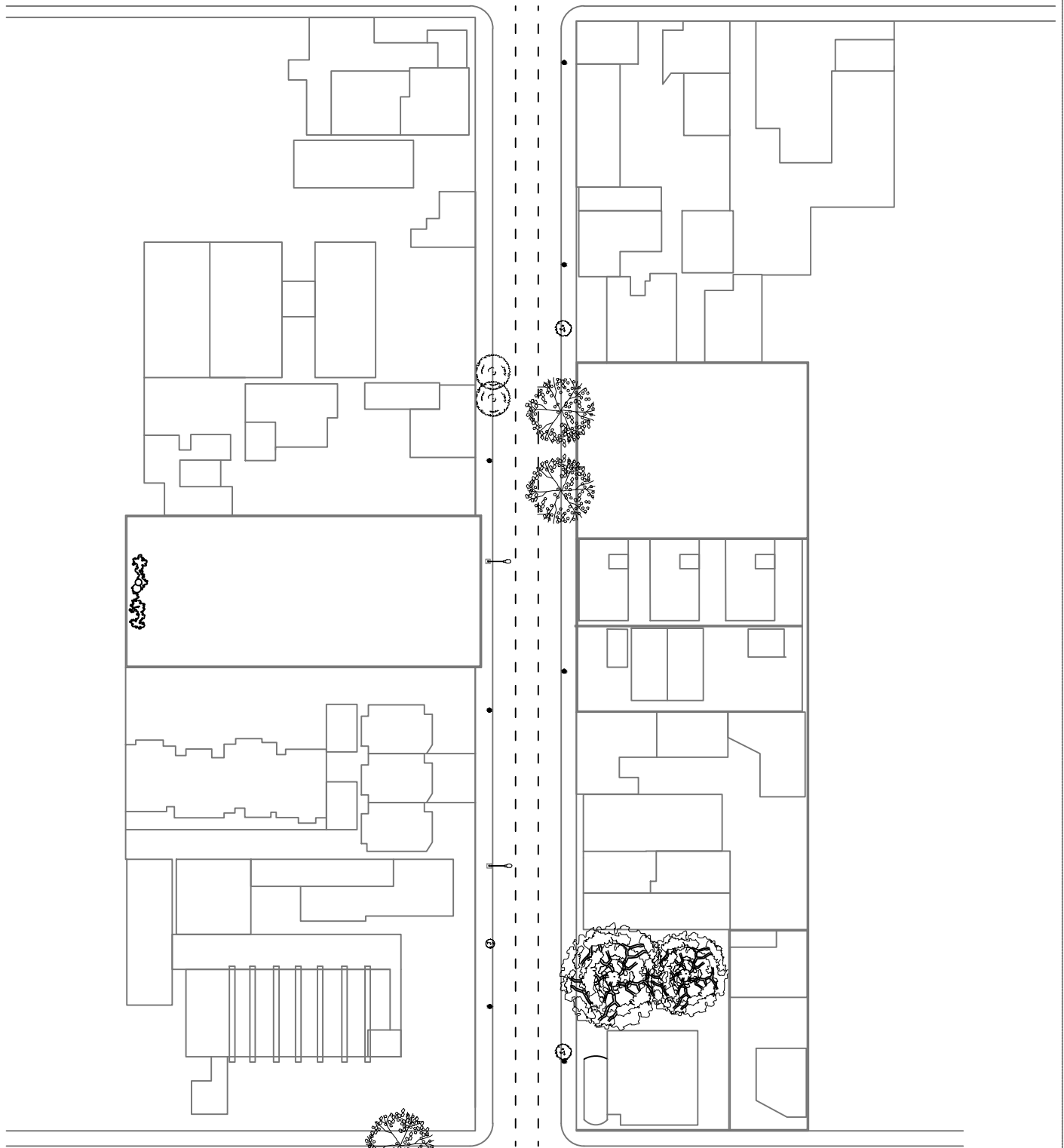
ESC. 1:150



FACHADA ESTE

ESC. 1:150

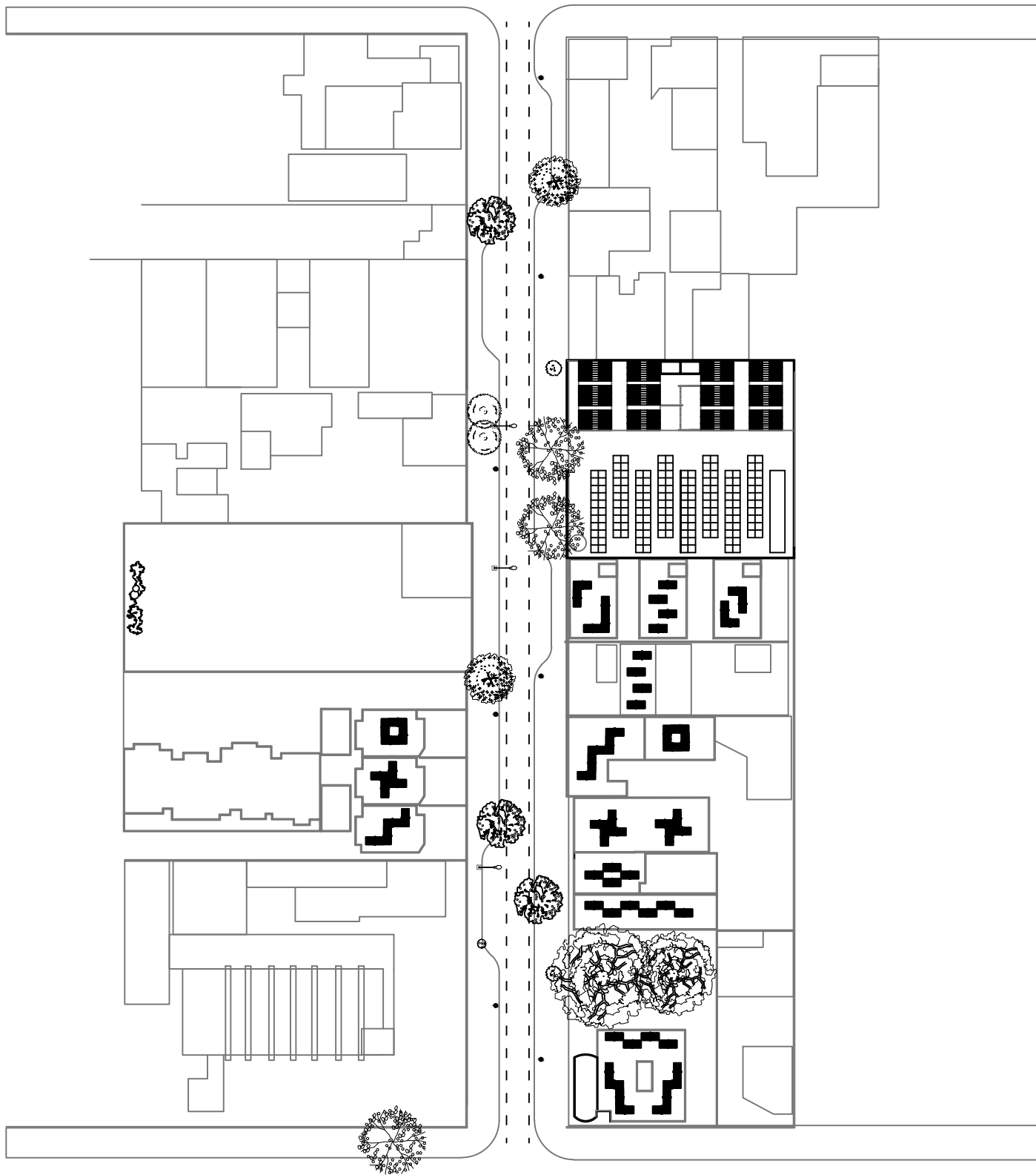
<p>ESC. 1:150</p> <p>FECHA: FEBRERO 2019</p>	<p>NORTE</p> <p>CLAVE</p> <p>A-03</p>
<p>ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS</p>	<p>ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p>
<p>TIPO DE PLANO: ARQUITECTÓNICO</p>	
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p>	
<p>DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>	
<p>LOCALIZACIÓN</p>	



PLANTA DE CONJUNTO (CALLE, AZOTEAS Y TERRENO) ACTUAL

ESC. 1:750

	<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p> <p>DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>	<p>ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS</p> <p>ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p> <p>TIPO DE PLANO: ARQUITECTÓNICO</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2019</p> <p>ESC. 1:750</p> <p>NORTE</p> <p>CLAVE A-04</p>
--	---------------------	---	---	---



PLANTA DE CONJUNTO (CALLE, AZOTEAS Y TERRENO)

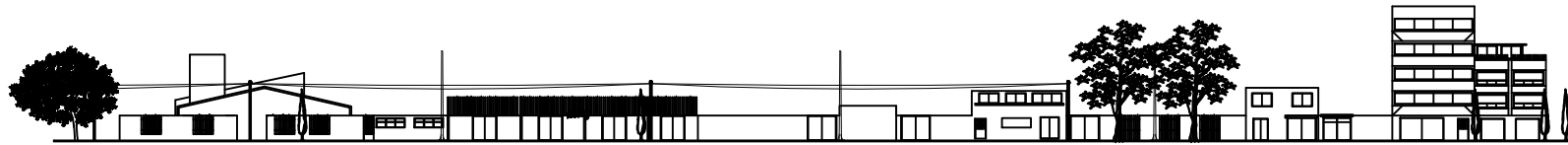
ESC. 1:750

	<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p> <p>DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>	<p>ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS</p> <p>ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p> <p>TIPO DE PLANO: ARQUITECTÓNICO</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2019</p> <p>ESC. 1:750</p> <p>NORTE</p> <p>CLAVE A-05</p>
--	---------------------	---	---	---



FACHADA DE CALLE ACTUAL (ESTE)

ESC. 1:750



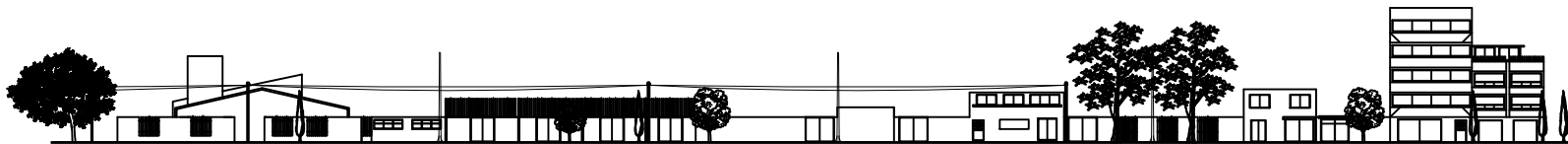
FACHADA DE CALLE ACTUAL (OESTE)

ESC. 1:750



FACHADA DE CALLE (ESTE)

ESC. 1:750



FACHADA DE CALLE (OESTE)

ESC. 1:750

ESC. 1:750 FECHA: FEBRERO 2019		NORTE CLAVE A-06
ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS		ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ
NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA		TIPO DE PLANO: ARQUITECTÓNICO
DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx		
LOCALIZACIÓN		



ESTRUCTURAL



BAJADA DE CARGAS

Para el calculo estructural se concideran las siguientes cargas que van de acuerdo al proyecto, esto dentro del terreno donde se usa una estructura, se cosidera como cimentaciòn, una losa ya que el terreno se presta para este tipo de cimentación

MATERIAL	PESO x caja
Madera de 2.5 cm de espesor	7,00 kg/m2
Tierra Humeda	1,80 kg/m2
Losacero calibre 22 y concreto	280,00 kg/m2
Total carga muerta (Wm)	288,8 kg/m2
Total carga viva (Wv)	100,00 kg/m2
FACTOR DE SEGURIDAD	1,50
CARGA TOTAL	583,2 kg/m2
No. CAJA	6
	3499,2 kg/m2

DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

CÁLCULO LOSA DE CIMENTACIÓN

FORMULAS
 $FS = 0.6 Fy$
 $d = Perimetro / 250$

DONDE:
 $Perimetro = 30,25 + 9,30 + 30,25 + 9,30$
 $FS =$
 $Fy =$

$$0,034(4)\sqrt{fs} * w$$

Perimetro 79,1 m
 Perimetro 7910 Cm

$$d = \frac{7910}{250} = 31,64 \text{ Cm}$$

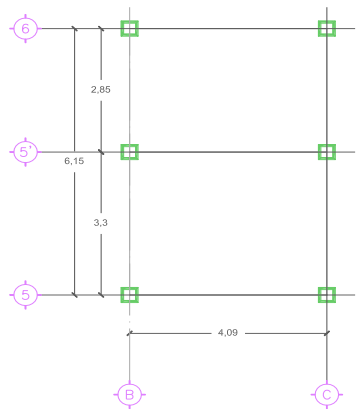
$$FS = 0,6 \cdot 2530 = 1518 \text{ Kg/cm}^2$$

$$0,034 \cdot 4 \cdot 1518 = 583,2$$

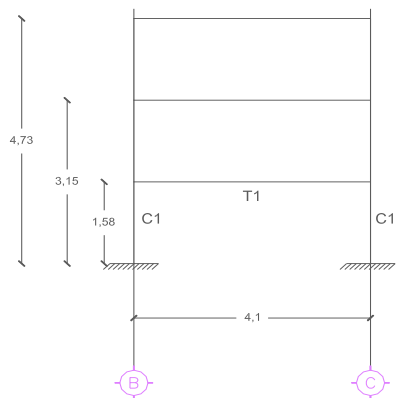
$$0,136 \cdot 885297,6 = 127,962746$$

$$0,136 \cdot 940,902545 = 127,962746$$

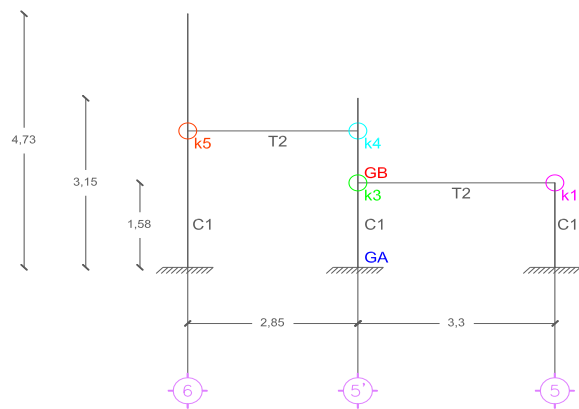
CALCULO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURA POR FLEJO COMPRESIÓN (COLUMNAS)



PLANTA

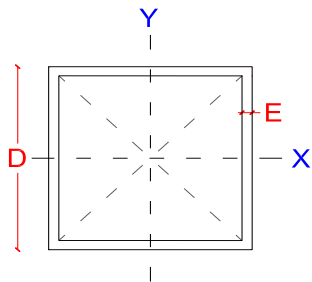


ALZADO SOBRE EJE 5



ALZADO SOBRE EJE B

PROPUESTA DE PERFIL PARA COLUMNA (C1)



PERFIL OR

MEDIDAS C1 7"x 7 "
D = 17,8 cm
E = 0,793 cm

DATOS (C1, C2, C3)

OR =	178 mm x 178mm
I =	2462 cm ⁴
A =	52,08 cm ²
r =	6,875 cm
Sx =	276,9 cm ³

PROPUESTA DE PERFIL PARA TRABE

MEDIDAS (T1) 6" x 4 "
d = 15,3 cm
b = 10,2 cm
Ea = 0,58 cm
Ep = 0,71 cm

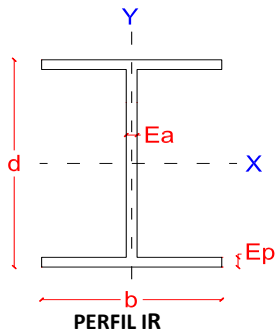
MEDIDAS (T2 y T3) 6"x 4 "
d = 15,0 cm
b = 10,0cm
Ea = 0,45cm
Ep = 0,55 cm

DATOS (T1)

IR =	153mm x 102mm
I =	929,6 cm ⁴
A =	22,97 cm ²
r =	3,331 cm
Sx =	120,3 cm ³

DATOS (T2, T3)

IR =	150mm x 100mm
I =	628,8 cm ⁴
A =	17,24 cm ²
r =	6,29 cm
Sx =	91,04 cm ³



PERFIL IR

OPERACIONES

FORMULA:	DONDE:	NOTA:
$GB = \frac{\sum Ic / Lc}{\sum It / Lt}$	Σ = Sumatoria Ic = Inercia de Columnas Lc = Longitud de Columnas It = Inercia de Trabes Lt = Longitud de Trabes	Cuando la base esta empotrada: $GA = 0$ Teoricamente $GA = 1$ Por recomendación $K = SE$ REVIDA CON TABLA DE DISEÑO DE COLUMNAS

COLUMNA 2

$$GB = \frac{\frac{2462}{2,15}}{\frac{929,6}{4,10} + \frac{628,8}{2,85} + \frac{628,8}{3,30}} = \frac{1145,116}{637,909} = 1,80$$

$K = 0,78$ RESTRINGIDA

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
$\lambda = \frac{KL}{r \pi \sqrt{\frac{Fy}{E}}}$	$K = 0,78$ $E = 2040000 \text{ kg/cm}^2$ $L = \text{Longitud de Columnas}$ $r = \text{Radio de giro}$ $\pi = 3,1416$ $Fy = \text{Límite elastico}$	Límite Elástico (Fy) A-36 = 2530 kg/cm² A572 = 3515 kg/cm² E = MODULO ELASTICO

COLUMNAS

$$\lambda = \frac{\left(\frac{0,78}{6,88} \right) \left(\frac{215}{3,1416} \right)}{\sqrt{\frac{2530}{2040000}}} = \frac{167,7}{21,599} \sqrt{0,00124} = (7,764) (0,0352)$$

$\lambda = 0,273 \sim 2,73$

Resistencia a la compresión

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
$Rc = \phi_c Ag Fcr$	Rc = Resistencia a la compresión ϕ_c = 0,85 constante Ag = Área de sección trasversal Fcr = Esfuerzo Crítico	ϕ_c = Factor de reducción Si $\lambda \leq 1.5$ menor $Fcr = (0.658^{\lambda^2}) Fy$ Si $\lambda \geq 1.5$ mayor $Fcr = \left(\frac{0.877}{\lambda^2} \right) Fy$

$$\begin{aligned}
 Rc &= 0,85 \quad 52,08 \quad Fcr \\
 Fcr &= \left(0,658^{0,273^2} \right) (2530) = (0,668^{0,075}) (2530) \\
 Fcr &= (0,970) (2530) \quad \mathbf{2454,81972} \\
 Rc &= 0,85 \quad 52,08 \quad 2454,820 \quad \mathbf{Rc = 108669,959 \text{ Kg}} \\
 &\quad \mathbf{Rc = 108,670 \text{ TON}}
 \end{aligned}$$

Momentos resistentes

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
$Mr = Fr Fy Sx$	Mr : Momento resistente (Kg-cm) Fr = 0,9 constante Fy = Límite elástico Sx = Módulo de Sección (cm ³)	Fr = Factor de reducción por flexión Límite Elástico (Fy) A-36 = 2530 kg/cm² A572 = 3515 kg/cm²

$$\begin{aligned}
 Mr &= (0,9) (276,9) (2530) \quad \mathbf{630501,3 \text{ kg-cm}} \\
 Mr &= 630501,3 \text{ kg-cm}
 \end{aligned}$$

COMPRESIÓN ACTUANTE

FORMULA:

DONDE:

NOTAS:

$$W_m A_t + W_v A_t$$

W_m = Carga muerta
 W_v = Carga viva
 A_t = Área tributaria
 $F.S$ = Factor de seguridad

1,5

W_m =	288,8	kg/m ²	288,8	6,3	1819,44 KG/m ²
W_v =	100,00	kg/m ²	100,00	6,3	630 KG/m ²
A_t =	6,3	m ²			2449,44 KG/m ²
					2,44944 TON/m ²
					1,5 F.s

COMPRESIÓN ACTUANTE

3,67416 TON/M²

Momento Ultimo

FORMULA:

DONDE:

NOTAS:

$$M_u = F.s W$$

M_r : Momento resistente (Kg-cm)
 F_r = 0,9 constante
 F_y = Límite elástico
 S_x = Módulo de Sección (cm³)

F_r = Factor de reducción por flexión

Límite Elástico (Fy)

A-36 = 2530 kg/cm²

A572 = 3515 kg/cm²

$M_u = (1,5) (367416) = 551124$
 $M_u = 551124 \text{ kg-cm}$

PARA SABER SI CUMPLE

FORMULA:

DONDE:

NOTAS:

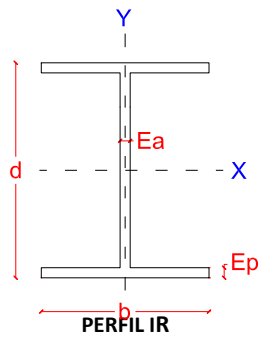
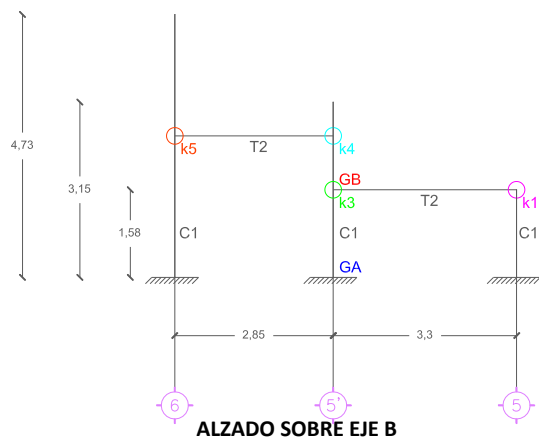
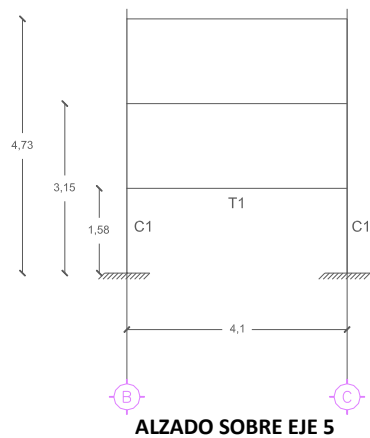
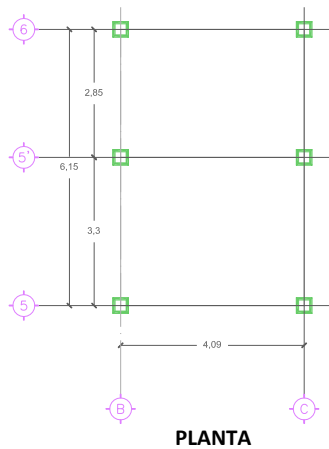
$$\frac{M_u}{M_r} + \frac{P_a}{R_c} \leq 1$$

M_u = Momento Ultimo
 M_r = Momento Resistente
 P_a = Compresión actuante
 R_c = Resistencia a la compresión

$\% = \frac{551124}{630501,3} + \frac{3674,16}{108669,959} = 0,9079$

Trabaja al **90,79 %**

CALCULO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURA POR FLEXIÓN EN CORTE (TRABES y LARGEROS)



PROPUESTA DE PERFIL PARA TRABE

MEDIDAS (T1) 6" x 4"

$d = 15,3$ cm
 $b = 10,2$ cm
 $Ea = 0,58$ cm
 $Ep = 0,71$ cm

DATOS (T1)

IR =	253 x 254 mm
I =	929,6 cm ⁴
A =	22,97 cm ²
r =	3,33 cm
Sx =	120,3 cm ³

MEDIDAS (T2 y T3) 6" x 4"

$d = 15,0$ cm
 $b = 10,0$ cm
 $Ea = 0,45$ cm
 $Ep = 0,55$ cm

DATOS (T2, T3)

IR =	201 x 165 mm
I =	628,8 cm ⁴
A =	17,24 cm ²
r =	6,294 cm
Sx =	91,04 cm ³

OPERACIONES PARA TRABE

MOMENTOS ACTUANTES

FORMULA:	DONDE:	NOTA:
Vigas empotradas	M= Momento	Se multiplica la carga por el área
$M = \frac{WL^2}{12}$	W= Carga Total	b= 3,075
Momento último	L= Longitud de Viga	Wm = 888,06 kg/cm ²
$Mu = F.s M$	V= Fuerza cortante	Wv = 307,50 kg/cm ²
Fuerza cortante	F.s= Factor de Seguridad	W = 1195,56 kg/cm ²
$V = \frac{WL}{2}$	b= Area	

Momento para viga empotrada

$$M = \frac{(1195,56) (4,1)^2}{12} = \frac{20097,3636}{12} = 1674,7803 \text{ Kg-m}$$

Momento Último

$$Mu = (1,5) (1674,7803) = 2512,17045 \text{ Kg-m}$$

$$Mu = 251217,045 \text{ k-cm}$$

Fuerza Cortante

$$V = \frac{(1195,56) (4,1)}{2} = \frac{4901,796}{2} = 2450,898 \text{ Kg-}$$

Fuerza cortante última

$$Vu = (1,5) (2450,898) = 3676,347 \text{ Kg-m}$$

Momentos resistentes

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
$Mr = Fr Fy Sx$	Mr: Momento resistente (Kg-cm)	Fr = Factor de reducción por flexión
	Fr = 0,9 constante	Límite Elástico (Fy)
	Fy = Límite elástico	A-36 = 2530 kg/cm ²
	Sx = Módulo de Sección (cm ³)	A572 = 3515 kg/cm ²
Mr = (0,9) (2530) (120,3) = 273923,1		
Mr = 273923,1 kg-cm		

PORCENTAJE DE RESISTENCIA

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
$\% = \frac{Mu}{Mr}$	Mr: Momento resistente (Kg-cm)	
	Mu= Momento último	
	% = Porcentaje de Resistencia	

$$\% = \frac{251217,045}{273923,1} = 0,92$$

Trabaja al **92 %**

OPERACIONES PARA LARGUERO 2

MOMENTOS ACTUANTES

FORMULA:	DONDE:	NOTA:
Vigas Simplemente apolladas	M= Momento	Se multiplica la carga por el área
	W= Carga Total	b= 2,05
	L= Longitud de Viga	Wm = 592,04 kg/m ²
M= $\frac{WL^2}{8}$	V= Fuerza cortante	Wv = 205,00 kg/m ²
	F.s= Factor de Seguridad	W = 797,04 kg/m ²
Fuerza cortante	b= Area	
V= $\frac{WL}{2}$		

Momento para viga empotrada

$$M = \frac{(797,04)(3,3)^2}{12} = \frac{8679,7656}{12} = 723,314 \text{ Kg-m}$$

Momento Último

$$Mu = (1,5)(723,314) = 1084,9707 \text{ Kg-m}$$

$$Mu = 108497,07 \text{ kg-cm}$$

Fuerza Cortante

$$V = \frac{(797,04)(3,3)}{2} = \frac{2630,232}{2} = 1315,116 \text{ Kg-m}$$

Fuerza cortante última

$$Vu = (1,5)(1315,116) = 1972,674 \text{ Kg-m}$$

Momentos resistentes

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
Mr= Fr Fy Sx	Mr : Momento resistente (Kg-cm)	Fr = Factor de reducción por flexión
	Fr = 0,9 constante	Límite Elástico (Fy)
	Fy = Límite elástico	A-36 = 2530 kg/cm ²
	Sx = Módulo de Sección (cm ³)	A572 = 3515 kg/cm ²

$$Mr = (0,9)(2530)(91,04) = 207298,08$$

$$Mr = 207298,08 \text{ kg-cm}$$

PORCENTAJE DE RESISTENCIA

FORMULA:	DONDE:	NOTAS:
%= $\frac{Mu}{Mr}$	Mr : Momento resistente (Kg-cm)	
	Mu= Momento último	
	% = Porcentaje de Resistencia	

$$\% = \frac{108497,07}{207298,08} = 0,52$$

Trabaja al **52 %**

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

CÁLCULO HIDRÁULICO DE RIEGO POR GOTEO

Al ser un proyecto que se relaciona con el cultivo, se hace un cálculo de riego por goteo, para así poder saber el gasto diario del consumo de agua en el caso de estudio.

REQUERIMIENTOS DE RIEGO

FÓRMULA

$$RR = Etc \text{ correg} - Pe$$

$$Etc \text{ correg} = Etc * kcv * kl$$

DONDE:

RR: Requerimientos de riego, mm/día.

Pe: Precipitación efectiva, mm.

ETc: Evapotranspiración real del cultivo, mm/día.

Kvc: Coeficiente de corrección por variación climática, adimensional (1.15 para microaspersión y **1.2 para goteo**).

kl: Corrección por efecto de localización

Para obtener los datos anteriores:

Kl Corrección por efecto de localización, el %. Se calcula con la siguiente ecuación:

FÓRMULA

$$kl = A + 0.5(1 - A)$$

Área Sombreada

$$A = \frac{\frac{\pi * D^2}{4}}{Ep * Eh}$$

DONDE:

A= corresponde al área sombreada y básicamente hace coincidir la superficie sombreada con la proyección sobre el terreno

del perímetro de la cubierta vegetal

A: Fracción de área sombreada, m2.

D: Diámetro de la copa del árbol, m.

Ep: Espaciamento entre plantas, m.

Eh: Espaciamento de hileras de plantas, en m.

$$A = \frac{\left(\frac{3,1416}{4} \right) \left(\frac{8}{0,125} \right)^2}{\left(\frac{3,1416}{4} \right) \left(\frac{8}{0,15} \right)^2} = \frac{201,0624}{0,01875} = \frac{50,2656}{0,01875} = 2680,832$$

Sustituyendo en Kl

$$Kl = 2680,832 + 0,5 (1 - 2680,832)$$

$$Kl = 2680,832 + (0,5 - 2679,832)$$

$$Kl = 2680,832 + -1339,916 = 1340,92 \%$$

EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL DEL CULTIVO (ETC)

Método de Blaney-Criddle modificado por Phelan.

FÓRMULA

$$Etc = kg * f$$

DONDE:

ETc: Evapotranspiración del cultivo, cm

Kg: Coeficiente total de ajuste que depende del cultivo y la ubicación de la zona de estudio, adimensional (ver tabla)

CULTIVO	PERÍODO DE CRECIMIENTO	COEFICIENTE GLOBAL kg
Cítricos	7 meses	0.50 a 0.65
Chile	3 a 4 meses	0.60
Espárrago	6 meses	0.60
Fresa	Todo el año	0.45 a 0.60
Frijol	3 a 4 meses	0.60 a 0.70
Frutales de hoja caduca	Entre heladas	0.60 a 0.70
Garbanzo	4 a 5 meses	0.60 a 0.70
Girasol	4 meses	0.50 a 0.65
Gladiola	3 a 4 meses	0.6
Haba	4 a 5 meses	0.60 a 0.70
Hortalizas	2 a 4 meses	0.6
Jitomate	4 meses	0.7

CULTIVO	PERÍODO DE CRECIMIENTO	COEFICIENTE GLOBAL kg
Lechuga y Col	3 meses	0.7
Lenteja	4 meses	0.60 a 0.70
Lino	7 a 8 meses	0.70 a 0.80
Maíz	4 a 7 meses	0.75 a 0.85
Mango	Todo el año	0.75 a 0.80
Melón	1 a 4 meses	0.6
Nogal	Entre heladas	0.7
Papa	3 a 5 meses	0.65 a 0.75
Palma datilera	Todo el año	0.65 a 0.80
Palma cocotera	Todo el año	0.80 a 0.90
Papaya	Todo el año	0.60 a 0.80
Plátano	Todo el año	0.80 a 1.00

no promedio se obtiene: 0.70 kg

F: Factor climático que es equivalente a la ETP (Evapotranspiración Potencial) global, la ecuación que define su cálculo se precisa a continuación:

FÓRMULA

$$F = \sum_{i=1}^n fi$$

DONDE:

Fi= Valores del factor climático o ETP mensuales, en cm

Ti: Temperatura media mensual, en °C

Pi: Porcentaje de horas luz del mes respecto del total anual en %

Factor climático

FÓRMULA

$$fi = \left[\frac{Ti + 17.8}{21.8} \right] * Pi$$

$$fi = \left(\frac{12,9 + 17,8}{21,8} \right) (9,21) = \left(\frac{30,7}{21,8} \right) (9,21)$$

$$fi = (1,41) (9,21) = 10,28$$

Pi: Porcentaje de horas luz del mes respecto del total anual en %

LATITUD	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
15°	7.94	7.10	8.44	8.46	8.99	8.82	9.05	8.83	8.27	8.24	7.73	7.87
16°	7.90	7.08	8.43	8.47	9.02	8.86	9.09	8.86	8.27	8.22	7.70	7.83
17°	7.86	7.06	8.43	8.49	9.06	8.90	9.13	8.88	8.27	8.20	7.66	7.79
18°	7.82	7.04	8.42	8.51	9.10	8.95	9.17	8.91	8.28	8.18	7.63	7.74
19°	7.78	7.02	8.42	8.52	9.13	8.99	9.21	8.93	8.28	8.17	7.59	7.70

20"	7.74	7.00	8.41	8.54	9.17	9.03	9.25	8.90	8.28	8.15	7.56	7.65
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Sustituyendo para resolver F

$$F = \sum_{i=1}^n = 12.97 \quad F = \sum_{i=1}^n = 12.97 + 12.97 + 12.97 = 3891$$

TENIENDO LOS VALORES ANTERIORES SE PUEDE OBTENER
EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL DEL CULTIVO (ETC) (mm)

$$Etc = kg * f \quad Ect = (0.7) (3891.00) = 2723.700 \text{ mm}$$

$$Etc \text{ correg} = Etc * kcv * kl \quad Etc \text{ correg} = (2723.700) (1.2) (1340.92) = 4382703.491$$

PE: PRECIPITACIÓN CORREGIDA (mm)
FÓRMULA

$$Pe = a.Pt \quad a = (0.7 - 0.9)$$

DONDE:
pt = precipitacion fiable

$$Pe = 0.8 Pt - 24 \text{ para } Pt > 70mm$$

Pt 850 mm/año en TOLUCA
Pt 70,83 mm/mes en TOLUCA

$$Pe = (0.8) (70.83) - 24 = (56.67) (24) = (32.67) \text{ mm}$$

TENIENDO LOS VALORES ANTERIORES SE PUEDE OBTENER
REQUERIMIENTOS DE RIEGO

$$RR = Etc \text{ correg} - Pe \quad (4382703.491) (32.67) = 4382670.82 \text{ mm/día}$$

$$4382.67 \text{ lts/día}$$

$$1599674.85 \text{ lts/año}$$

VOLUMEN TOTAL ANUAL REQUERIDO PARA RIEGO

$$Fórmula \quad Va = \frac{RRa * A}{Ef}$$

$$Ef = Ec * Ea$$

DONDE:
Va: Volumen total anual requerido para riego, m3.
Ra: Requerimiento de riego anual, mm.
A : Área que se pretende sembrar, ha.
Ef: Eficiencia de riego, adimensional.
Ec: Eficiencia de conducción, 95% en conducciones entubadas
Ea: Eficiencia de aplicación, en función del clima del lugar donde se implementará el sistema de riego (Cuadro 8).

$$Ef = 0.95 \quad 90.00 \quad 85.5000$$

Clima	Profundidad de Raíces (m)	Textura			
		Muy Arenosa	Arenosa	Media	Fina
Árido	<0.75	0.85	0.90	0.95	0.95
	0.75 - 1.50	0.90	0.90	0.95	1.00
	>1.50	0.95	0.95	1.00	1.00
Húmedo	<0.75	0.75	0.80	0.85	0.90
	0.75 - 1.50	0.80	0.80	0.90	0.95
	>1.50	0.85	0.90	0.95	1.00

$$Va = \frac{1599674.85}{85.5} \cdot \frac{170}{85.5} = \frac{271944724.65}{85.5} = 3180640.05 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$8714.08 \text{ m}^3/\text{día}$$

CALCULO DE LA CISTERNA

FÓRMULA

$$\text{Demanda diaria} \quad 4382.67 \quad 2 \quad 8765.34$$

$$\times$$

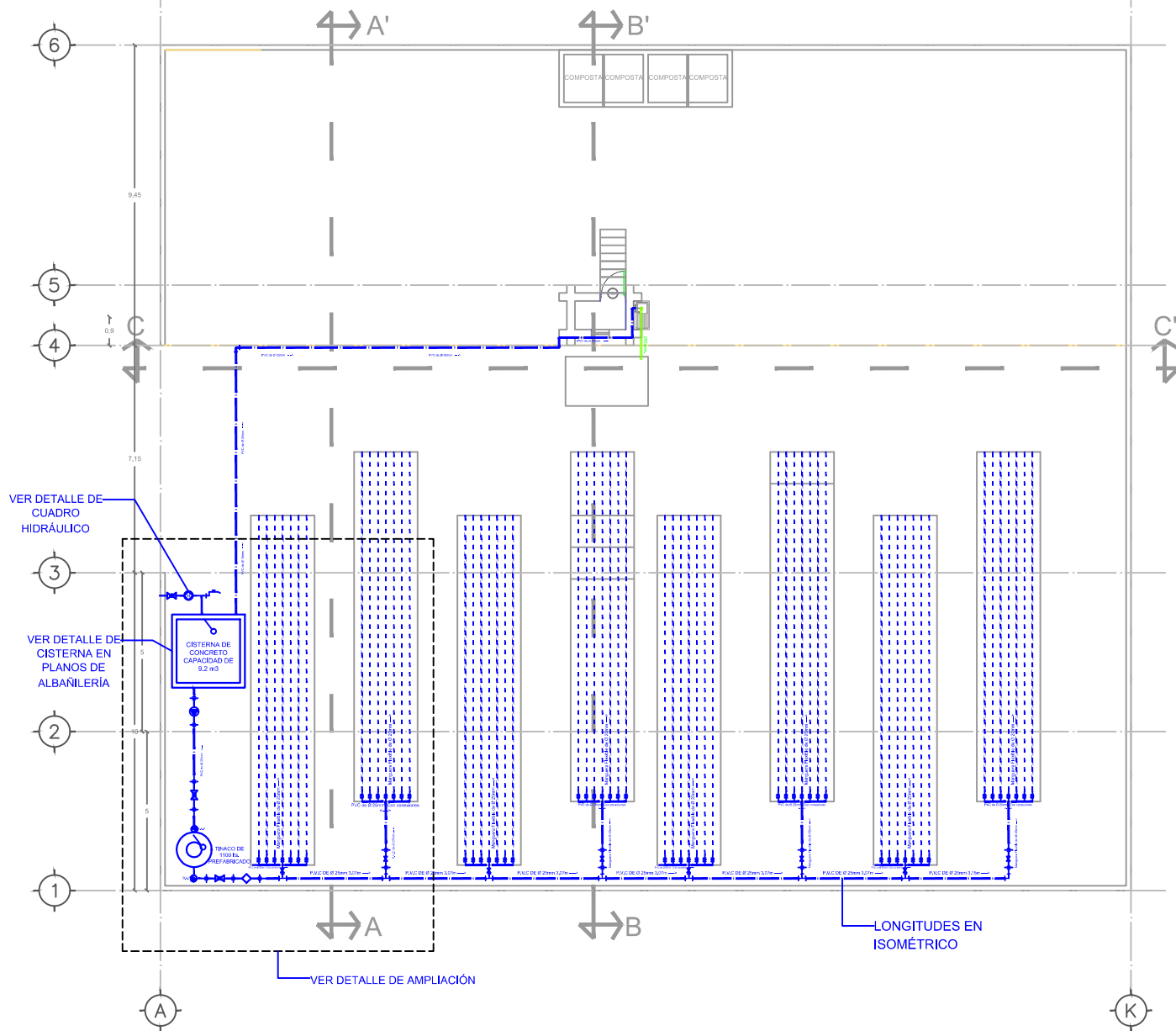
$$\text{Días de almacenamiento} \quad 8765.34 \quad 1000 \quad 8.77$$

$$\text{Litros / 1000} \quad \text{Medida de cisterna} \quad 2 \quad 2 \quad 2.3 \quad 9.2$$

MEDIDA DE TINACO

$$1/4 \text{ O } 1/5 \quad \text{DEMANDA DIARIA} \quad 4382.67 \quad 5.00 \quad 876.53$$

TINACO DE 1100 LTS



PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRAULICA

ESC. 1:200

SIMBOLOGÍA

19 mm. Ø	INDICA EL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE AGUA		FILTRO		TUERCA UNIÓN DE 25mm Ø
	TUBERÍA PRINCIPAL DE AGUA FRÍA PVC 25mm Ø		VÁLVULA DE GLOBO		LLAVE DE BRONCE TIPO NARIZ DE 25mm Ø
	TUBERÍA SEGUNDARIA PARA GOTEO DE Manguera Flexible de 19mm Ø		VÁLVULA DE COMPUERTA		TEE MATERIA Y Ø DEPENDE DE LA LÍNEA
	TINACO DE 1100 Lt marca Rotoplas		VÁLVULA PARA RIEGO POR GOTEO		CODO DE 90° MATERIA Y Ø DEPENDE DE LA LÍNEA
	MEDIDOR DE AGUA POTABLE		BOMBA DE AGUA		FLOTADOR
	SUBE AGUA FRÍA		BAJA AGUA CALIENTE		



NOMBRE DEL PROYECTO:
DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA
DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA
ECOZONA EN TOLUCA

DIRECCIÓN:
Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx

ALUMNO:
SOFIA PAULINO VALDÉS

ASESOR:
Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

TIPO DE PLANO:
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

FECHA:
FEBRERO 2019

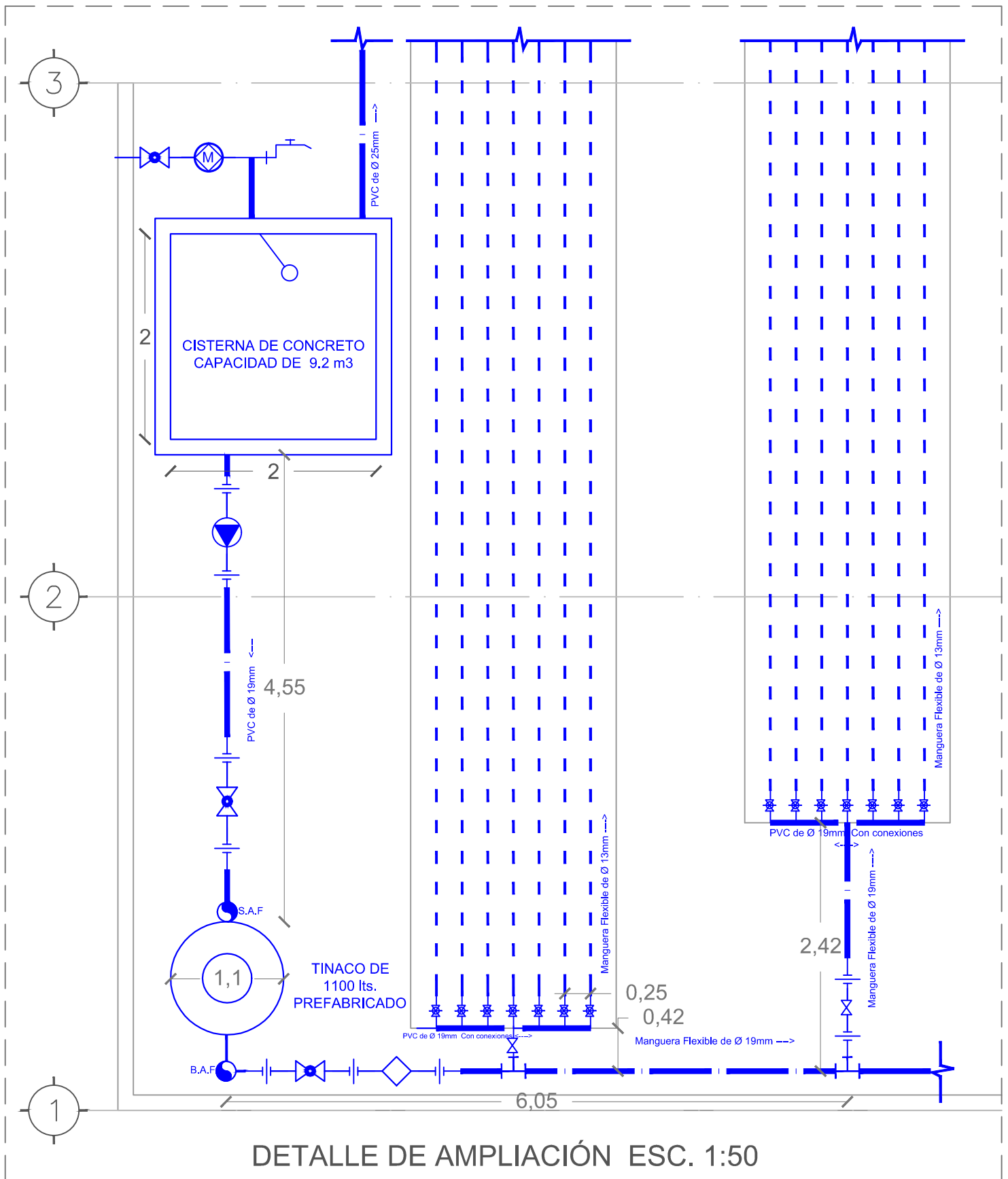
ESC.
1:200



NORTE

CLAVE

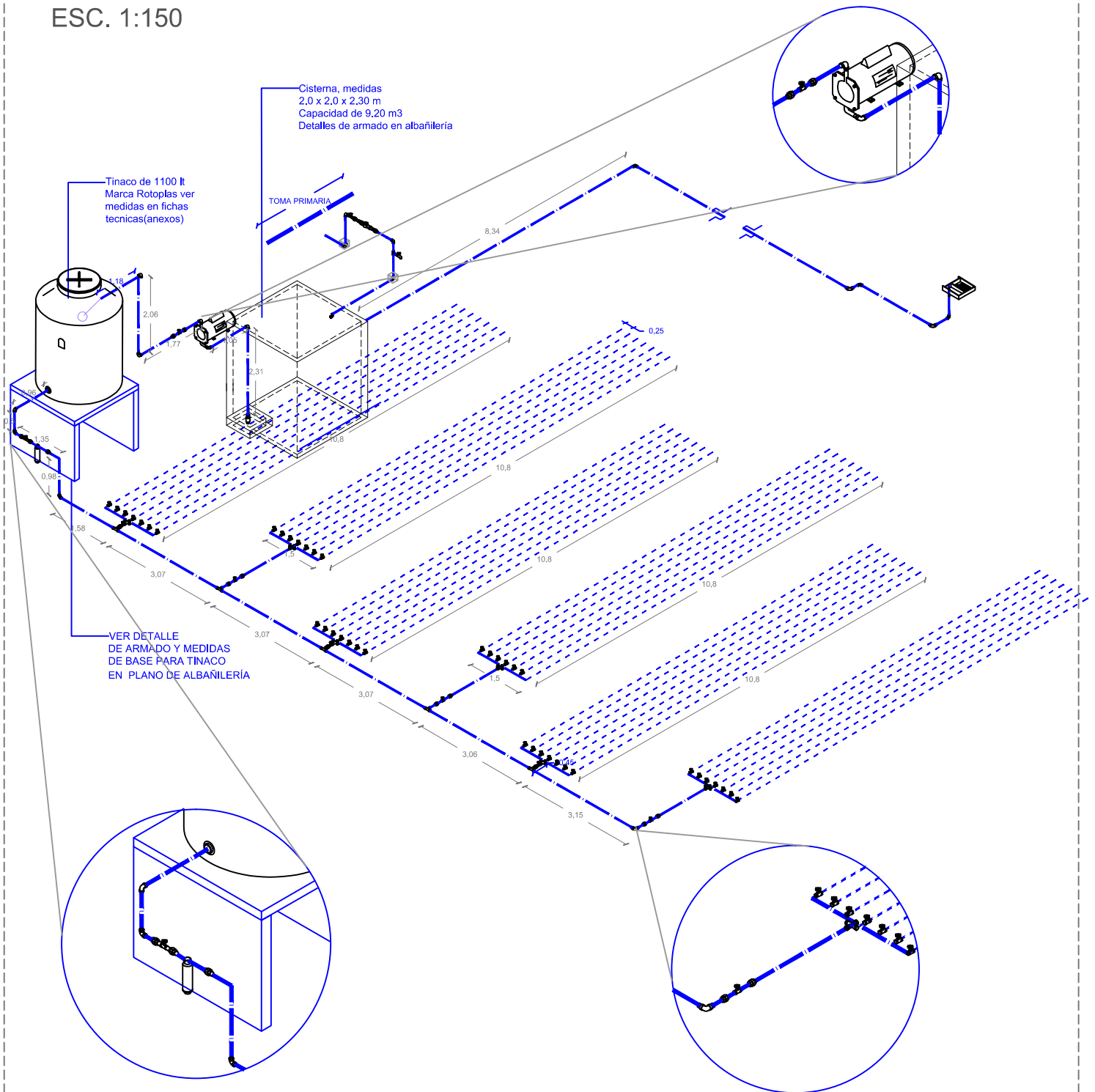
IH-01



	<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p>	<p>ALUMNO:</p> <p>SOFIA PAULINO VALDÉS</p>	<p>FECHA:</p> <p>FEBRERO 2019</p>	<p>ESC.</p> <p>1:50</p>
	<p>DIRECCIÓN:</p> <p>Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>	<p>ASESOR:</p> <p>Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p>	<p>TIPO DE PLANO:</p> <p>INSTALACIÓN HIDRÁULICA</p>	<p>NORTE</p>	<p>CLAVE</p> <p>IH-02</p>

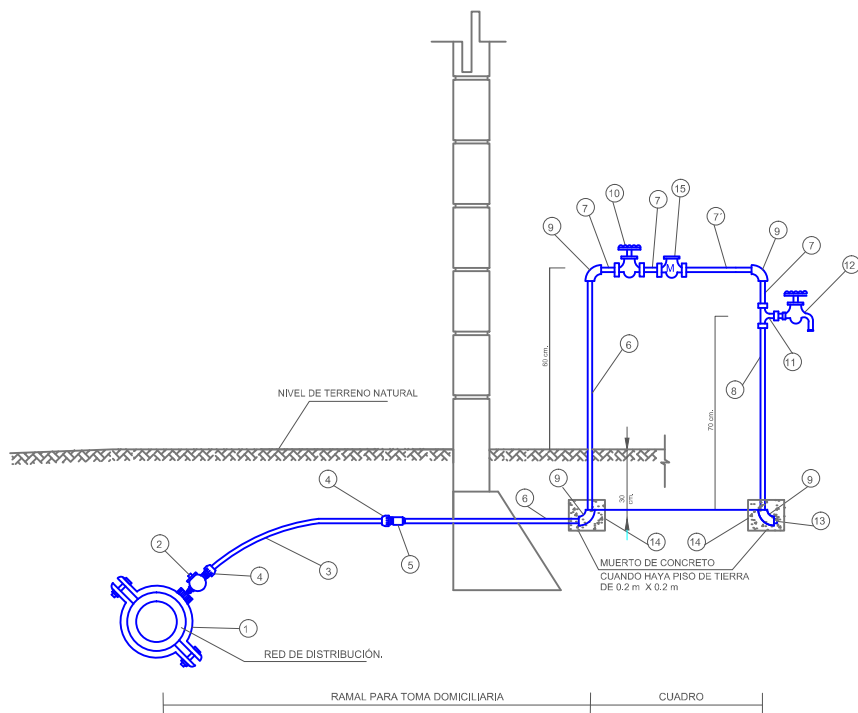
ISOMÉTRICO HIDRÁULICO

ESC. 1:150



	<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p> <p>DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>	<p>ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS</p> <p>ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p> <p>TIPO DE PLANO: INSTALACIÓN HIDRÁULICA</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2019</p> <p>ESC. 1:150</p> <p>NORTE</p> <p>CLAVE IH-03</p>
--	---------------------	---	---	--

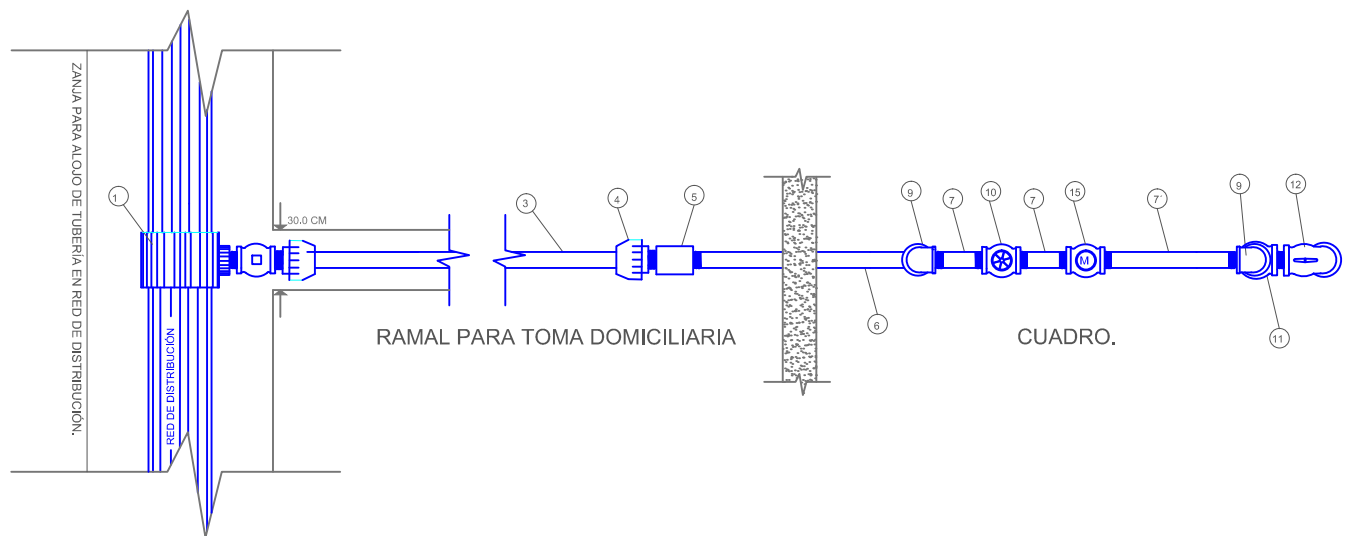
DETALLE DE TOMA DOMICILIARIA



LISTA DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD
1	ABRAZADERA DE INSERCIÓN CON DERIVACION DE ROSCA INTERIOR NPT DE 13 mm DE P.V.C.	1	PZA
2	VALVULA DE INSERCIÓN DE 13 mm DE BRONCE C/CONECTOR P.T. P/TUBO DE POLIETILENO.	1	PZA
3	TUBO RAMAL PARA TOMA DOMICILIARIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) DE 16 mm, CLASE 10 kg / cm ²	12	m
4	SUJETADOR P.T. PARA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	2	PZA
5	TUERCA UNIÓN CON ROSCA NPT INTERIOR DE 13 MM DE Ø	1	PZA
6	NIPLE DE PVC DE 90 cm X 13 mm Ø	2	PZA
7	NIPLE DE PVC DE 10 cm X 13 mm Ø	4	PZA
8	NIPLE DE PVC DE 70 cm X 13 mm Ø	1	PZA
9	CODO DE PVC CON ROSCA NPT INTERIOR DE 90° X 13 mm Ø	4	PZA
10	LLAVE DE COMPUERTA DE PVC CON ROSCA NPT INTERIOR, DE 13 mmØ	1	PZA
11	TEE DE PVC DE 13 mm X 13 mm Ø	1	PZA
12	LLAVE DE PVC CON ROSCA INTERIOR, TIPO NARIZ DE 13 mm	1	PZA
13	TAPON MACHO DE COBRE DE 13 mm Ø	1	PZA
14	ATRAQUE DE CONCRETO F'c = 100 kg / cm ² , DE 10 X 15 X 25 cm.	1	PZA
15	MEDIDOR DE GASTO DE ½" Ø MCA. AZTECA ó SIMILAR (NOM.-012-SCFI-1994)	1	PZA

TOMA DOMICILIARIA



VISTA EN PLANTA



INSTALACIONES ELECTRICAS



CALCULO LUMÍNICO

LOCAL	LARGO	ANCHO	ALTO	TIPO DE LAMPARA Y LUZ	MURO	PP	PLAFON	PT	INDICE DEL LOCAL
PLANTA BAJA									
Huerto en vertical 1	9,3	4,40	4,75	Directa	Gris	0,3	café	0,1	0,629
Huerto en vertical 2	9,3	4,40	4,75	Directa	Gris	0,5	café	0,1	0,629
Huerto en vertical 3	9,3	4,40	4,75	Directa	Gris	0,5	café	0,1	0,629
Huerto en vertical 4	9,3	4,40	4,75	Directa	Gris	0,5	café	0,1	0,629
Baño seco	1,6	0,90	2,25	Directa	Gris	1,5	café	0,1	0,256
Siembra en Piso	30,30	17,15	2,50	Directa	Gris	0,7	gris	0,3	4,381

LOCAL	INDICE DEL LOCAL	FACTOR DE DEPRESIACI N	FACTOR DE UTILIZACI N	LUXES	SUPERFICIE	LUMENES	LUMENES POR LÁMPARA	No. DE LÁMPARAS	LAMPARAS	WHATSS	SUBTOTAL
PLANTA BAJA											1438
Huerto en vertical 1	0,629	1,25	0,61	100	40,92	5366,56	3000	1,79	2	23,5	47
Huerto en vertical 2	0,629	1,25	0,61	100	40,92	5366,56	3000	1,79	2	23,5	47
Huerto en vertical 3	0,629	1,25	0,61	100	40,92	5366,56	3000	1,79	2	23,5	47
Huerto en vertical 4	0,629	1,25	0,61	100	40,92	5366,56	3000	1,79	2	23,5	47
Baño seco	0,256	1,25	0,61	100	1,44	188,85	830	0,23	1	23,5	23,5
Siembra en Piso	4,381	1,25	0,61	50	519,65	34075,08	2500	13,63	14	21,9	294

CALCULO ELECTRICO

LOCAL	TIPO DE LAMPARAS	No. DE LAMPARAS	WHATSS	SUBTOTAL	CONTACTOS			SUBTOTAL	TOTAL
					180	250	500		
HUERTOS VERTICA				199				720	919
Huerto en vertical 1	TubeLine	2	23,5	47	1			180	227
Huerto en vertical 2	TubeLine	2	23,5	47	1			180	227
Huerto en vertical 3	TubeLine	2	23,5	47	1			180	227
Huerto en vertical 4	TubeLine	2	23,5	47	1			180	227
Huerto en vertical 5	Foco LED	1	11	11				0	11
				306,6				750	1056,6
Siembra en Piso	OptiSpace	14	21,9	306,6		2		500	806,6
Bomba de agua						1		250	250

1964,6

1975.6

CIRCUITOS DERIVADOS

$$\text{No. Circuitos} = \frac{\text{Carga Total Estimada}}{\text{Vol x Amp x 0.80}} = \frac{1964,6}{127 \times 10 \times 0.80} = \frac{1964,6}{1016} = 1,933661$$

CIRCUITOS	LAMPARAS			CONTACTOS			TOTAL
	Tubeline 23.5w	OptiSpace 21.9w	Foco LED 11W	180W	250W	500W	
CIRCUITO A-1	8	14	1				505,6
CIRCUITO A-2				4	1		970
CIRCUITO A-3					2		500
						TOTAL	1975,6

188

306.6	11
-------	----

720

3

11

Calculo de corriente

$I = \frac{W}{(En)(\cos\theta)}$	127	0,85	107,95	18,30
----------------------------------	-----	------	--------	--------------

Calculo de corriente CORREGIDA

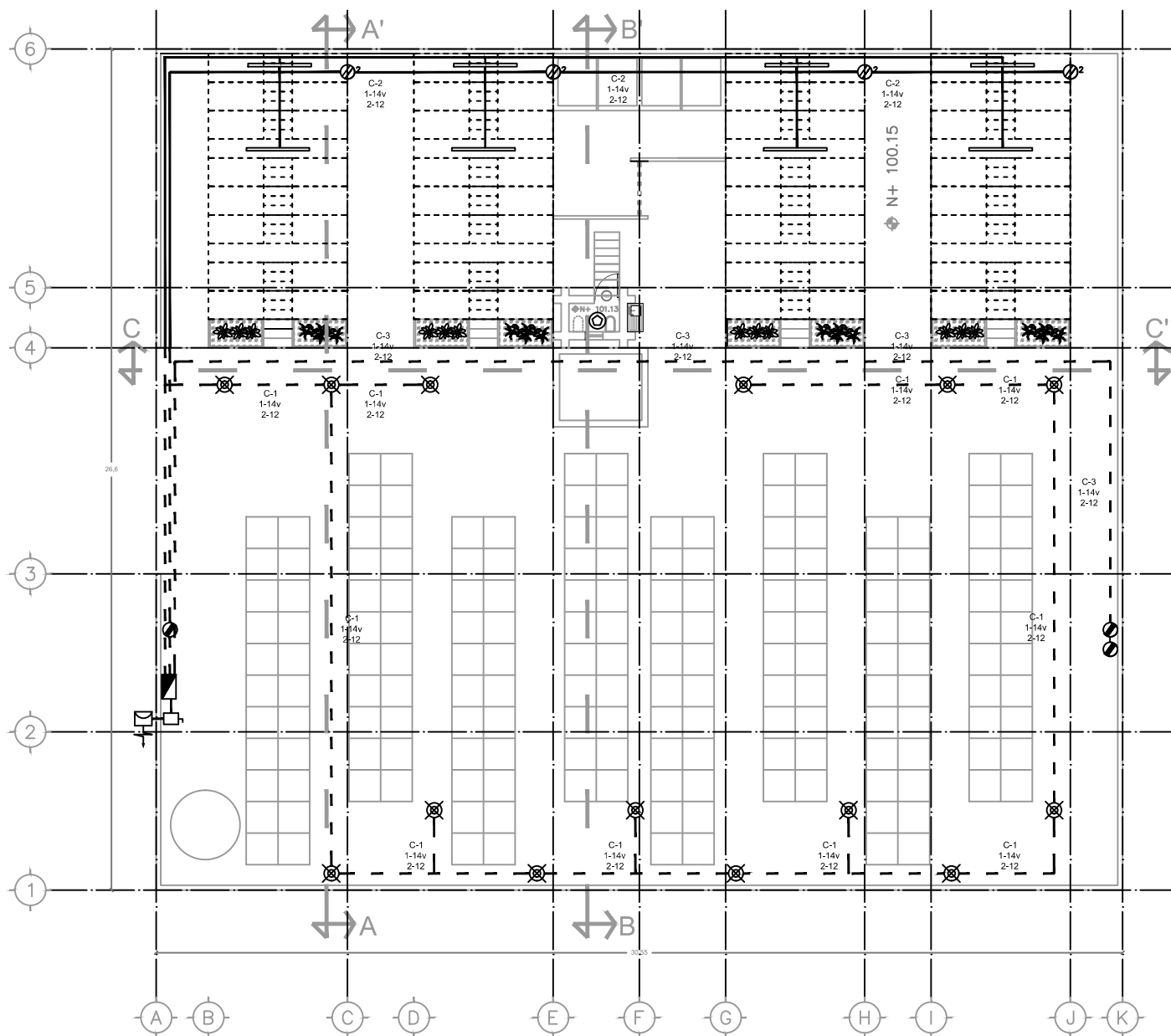
AWG 14

$$I_c = (I)(FU) \quad 18,30 \quad 0,85 \quad 15,56$$

Calculo de CAIDA POR TENSION

$$S = \frac{(2)(L)(Ic)}{(En)(e\%)}$$

AWG 12



PLANTA ARQUITECTÓNICA

ESC. 1:100

SIMBOLOGÍA

	OPTISPACE BOLLARD - LED Module 2500 lm - 830 blanco cálido 21,9 w		CONTACTO SENCILLO POLARIZADO 15 a/127v 250 w		MEDIDOR
	TubeLine - LED module 3000 lm 23,5 w		CENTRO DE CARGA CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS		INTERRUPTOR DE NAVAJAS, PARA FUSIBLES CALIBRE DEL CONDUCTOR
	Foco LED Rosca E27, Blanco cálido, Atenuable 11 w		INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CAPACIDAD INDICADA		TUBO CONDUIT 3/4" POR PARED O TECHO
	CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 15 a/127v 180 w		ACOMETIDA		TUBO CONDUIT 3/4" POR PISO



LOCALIZACIÓN



NOMBRE DEL PROYECTO:

DISEÑO Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES
EN LA ECOZONA, POR MEDIO DE HUERTOS
URBANOS. APLICANDO LA BIOÉTICA Y LA
PERMACULTURA

DIRECCIÓN:

Calle Ignacio Manuel Altamirano

ALUMNO:

SOFIA PAULINO VALDÉS

ASESOR:

Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

TIPO DE PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FECHA:

FEBRERO 2019

ESC.

1:200



NORTE

CLAVE

IE-01

CUADO DE CARGAS






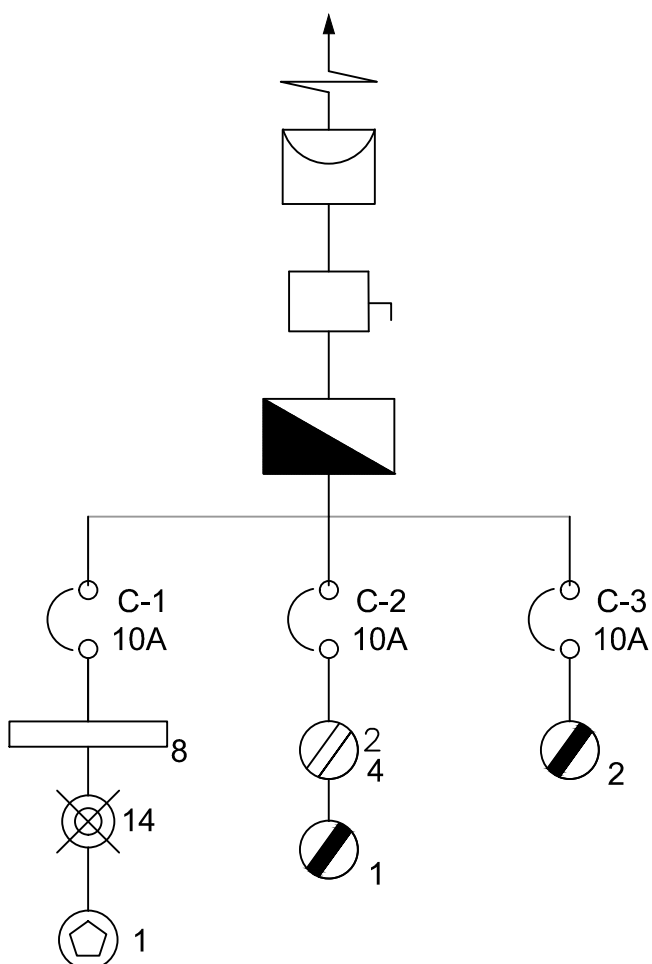
CIRCUITOS				 ²		500 W	TOTAL
	23.5W	21.9W	11W	180 W	250 W		
CIRCUITO 1	8	14	1				505.6
CIRCUITO 2				4	1		970
CIRCUITO 3					2		500
TOTAL	188	306.6	11	720	750	0	1957.6

DIAGRAMA UNIFILAR



LOCALIZACIÓN



NOMBRE DEL PROYECTO:

DISEÑO Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES EN LA ECOZONA, POR MEDIO DE HUERTOS URBANOS. APLICANDO LA BIOÉTICA Y LA PERMACULTURA

DIRECCIÓN:

Calle Ignacio Manuel Altamirano

ALUMNO:

SOFIA PAULINO VALDÉS

ASESOR:

Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

TIPO DE PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FECHA:

FEBRERO 2019

ESC.

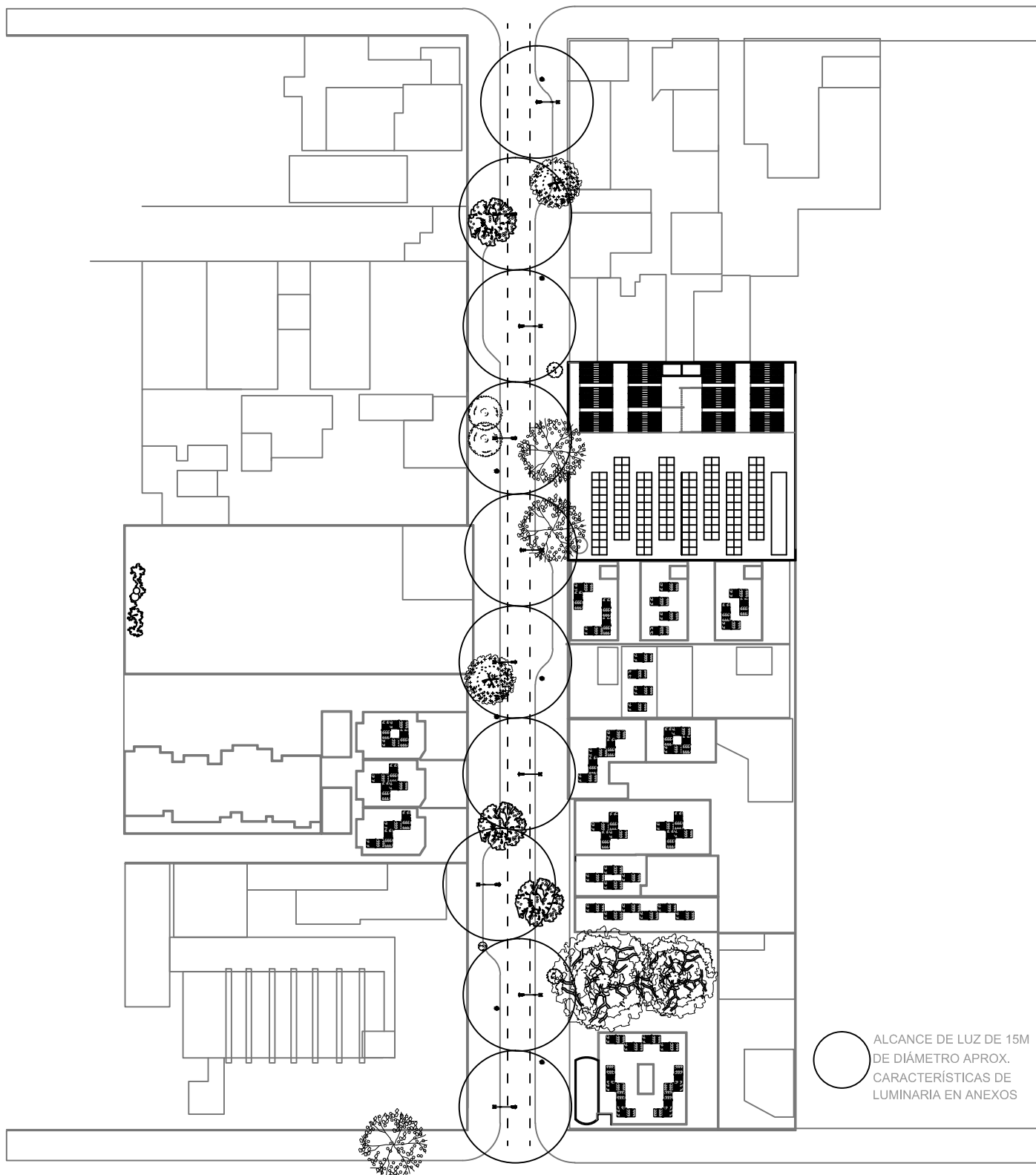
S/E



NORTE

CLAVE

IE-02



○ ALCANCE DE LUZ DE 15M
DE DIÁMETRO APROX.
CARACTERÍSTICAS DE
LUMINARIA EN ANEXOS

PLANTA DE CONJUNTO (CALLE, AZOTEAS Y TERRENO)

ESC. 1:750



LOCALIZACIÓN



NOMBRE DEL PROYECTO:

DISEÑO Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES
EN LA ECOZONA, POR MEDIO DE HUERTOS
URBANOS. APLICANDO LA BIOÉTICA Y LA
PERMACULTURA

DIRECCIÓN:

Calle Ignacio Manuel Altamirano

ALUMNO:

SOFIA PAULINO VALDÉS

ASESOR:

Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

TIPO DE PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FECHA:

FEBRERO 2019

ESC.

1:750



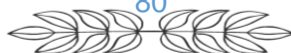
NORTE

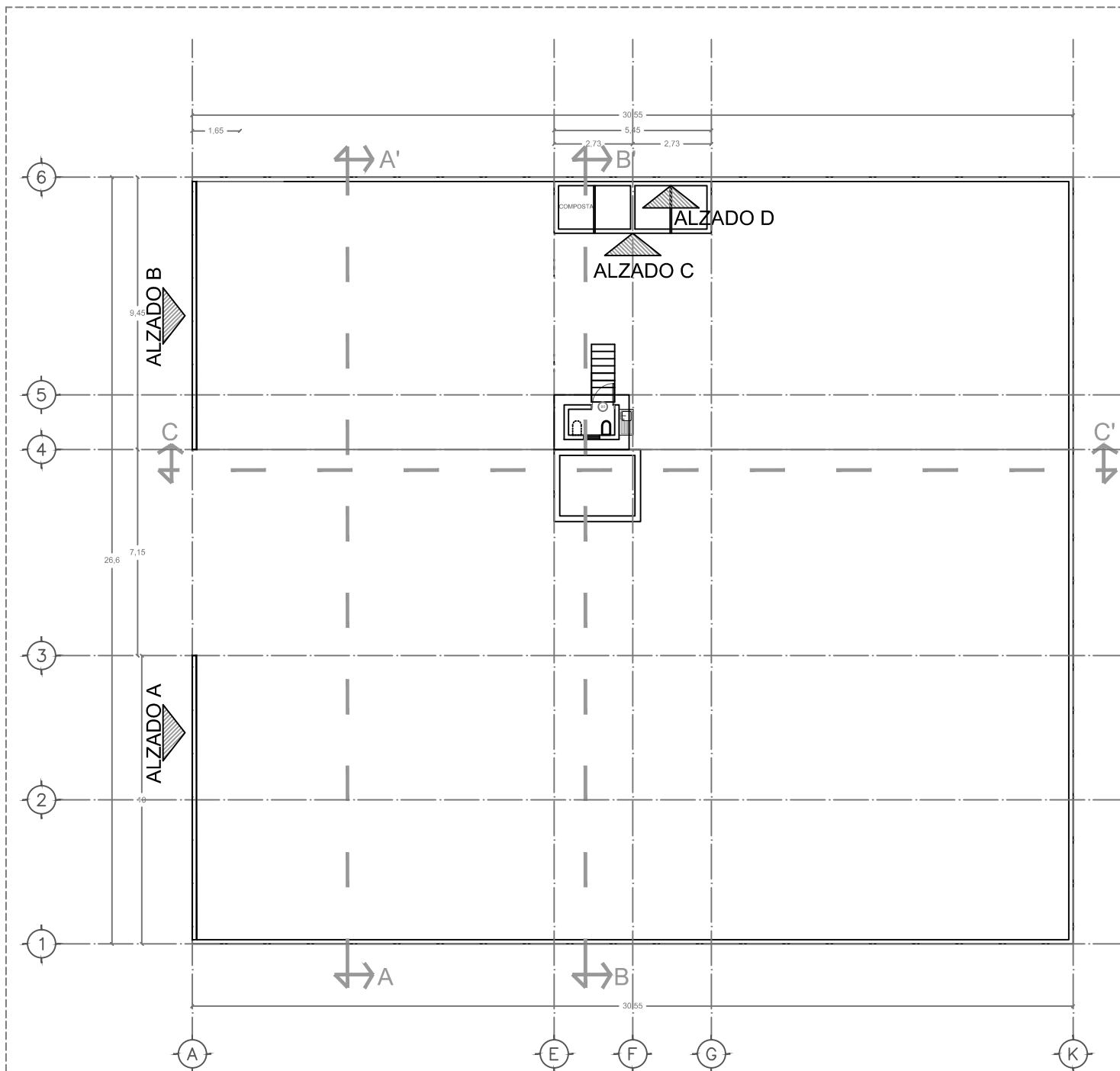
CLAVE

IE-03



ALBAÑILERIA



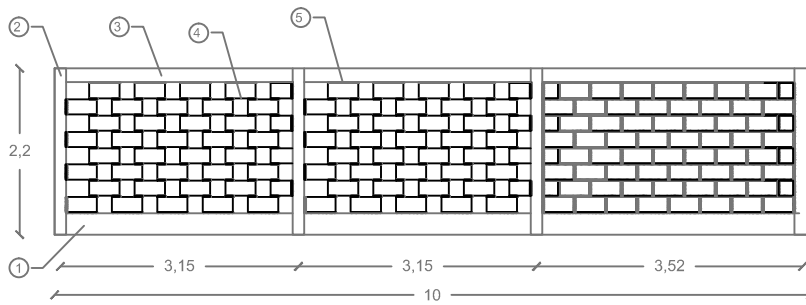


PLANTA DE ALBAÑILERÍA

ESC. 1:100

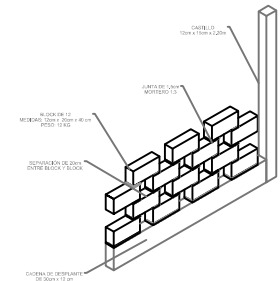
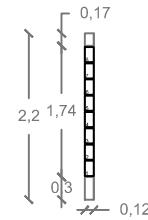
	<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA</p> <p>DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx</p>	<p>ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS</p> <p>ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ</p> <p>TIPO DE PLANO: ALBAÑILERÍA</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2019</p> <p>ESC. 1:100</p> <p>NORTE</p> <p>CLAVE ALB-01</p>
--	---------------------	---	--	---

ALZADOS DE ALBAÑILERIA

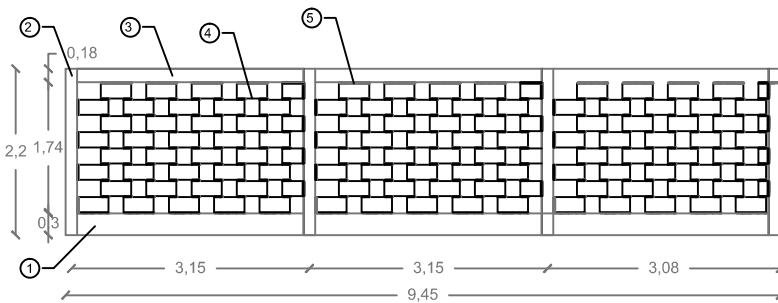


ALZADO A

ESC. 1:50

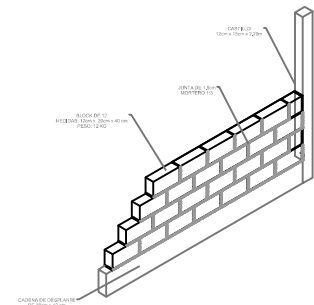
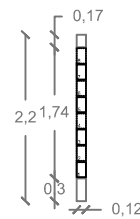


DETALLE DE ARMADO - 1
ESC. 1:25

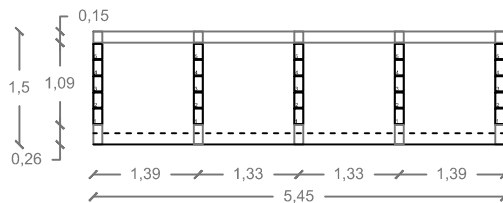


ALZADO B

ESC. 1:50

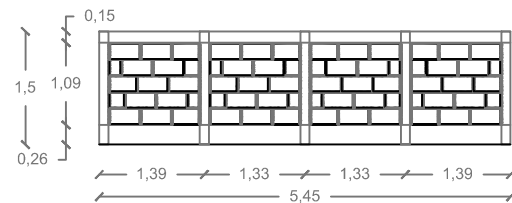


DETALLE DE ARMADO - 2
ESC. 1:25



ALZADO C

ESC. 1:50



ALZADO D

ESC. 1:50



NOMBRE DEL PROYECTO:
DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA
DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA
ECOZONA EN TOLUCA

DIRECCIÓN:
Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx

ALUMNO:
SOFIA PAULINO VALDÉS

ASESOR:
Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

TIPO DE PLANO:
ALBAÑILERIA

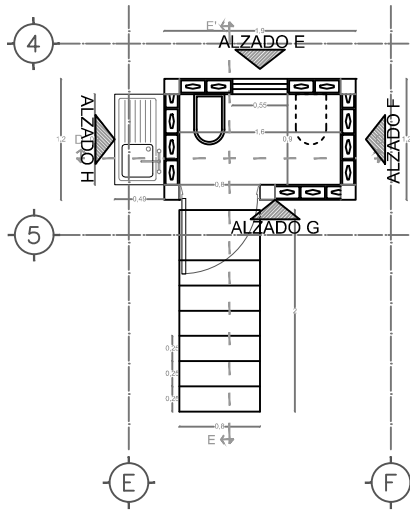
FECHA:
FEBRERO 2019

ESC.
1:100

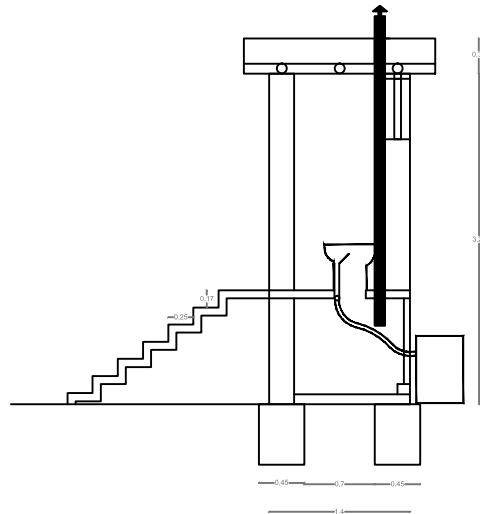


ALB-01

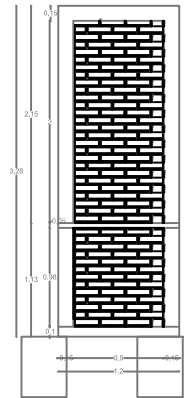
ALZADOS DE ALBAÑILERÍA PARA BAÑO SECO



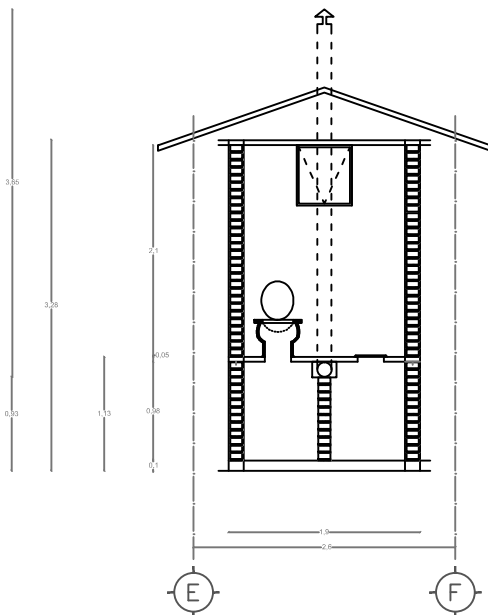
PLANTA EN AMPLIACIÓN DE BAÑO SECO



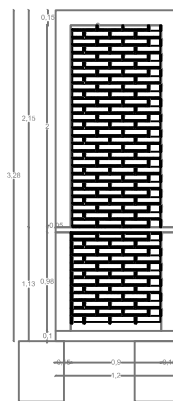
CORTE E - E' DE BAÑO SECO



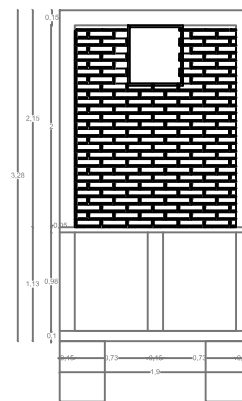
ALZADO F
ESC. 1:75



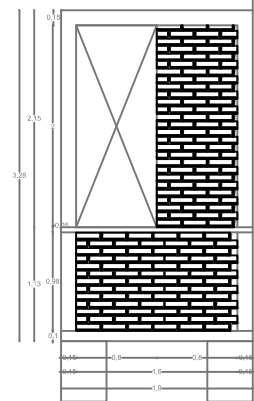
CORTE D - D' DE BAÑO SECO
ESC. 1:75



ALZADO H
ESC. 1:75



ALZADO E
ESC. 1:75



ALZADO G
ESC. 1:75



NOMBRE DEL PROYECTO:
DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA
DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA
ECOZONA EN TOLUCA

DIRECCIÓN:
Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx

ALUMNO:
SOFIA PAULINO VALDÉS

ASESOR:
Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ

TIPO DE PLANO:
ALBAÑILERIAFECHA:
FEBRERO 2019

ESC.
1:75



NORTE

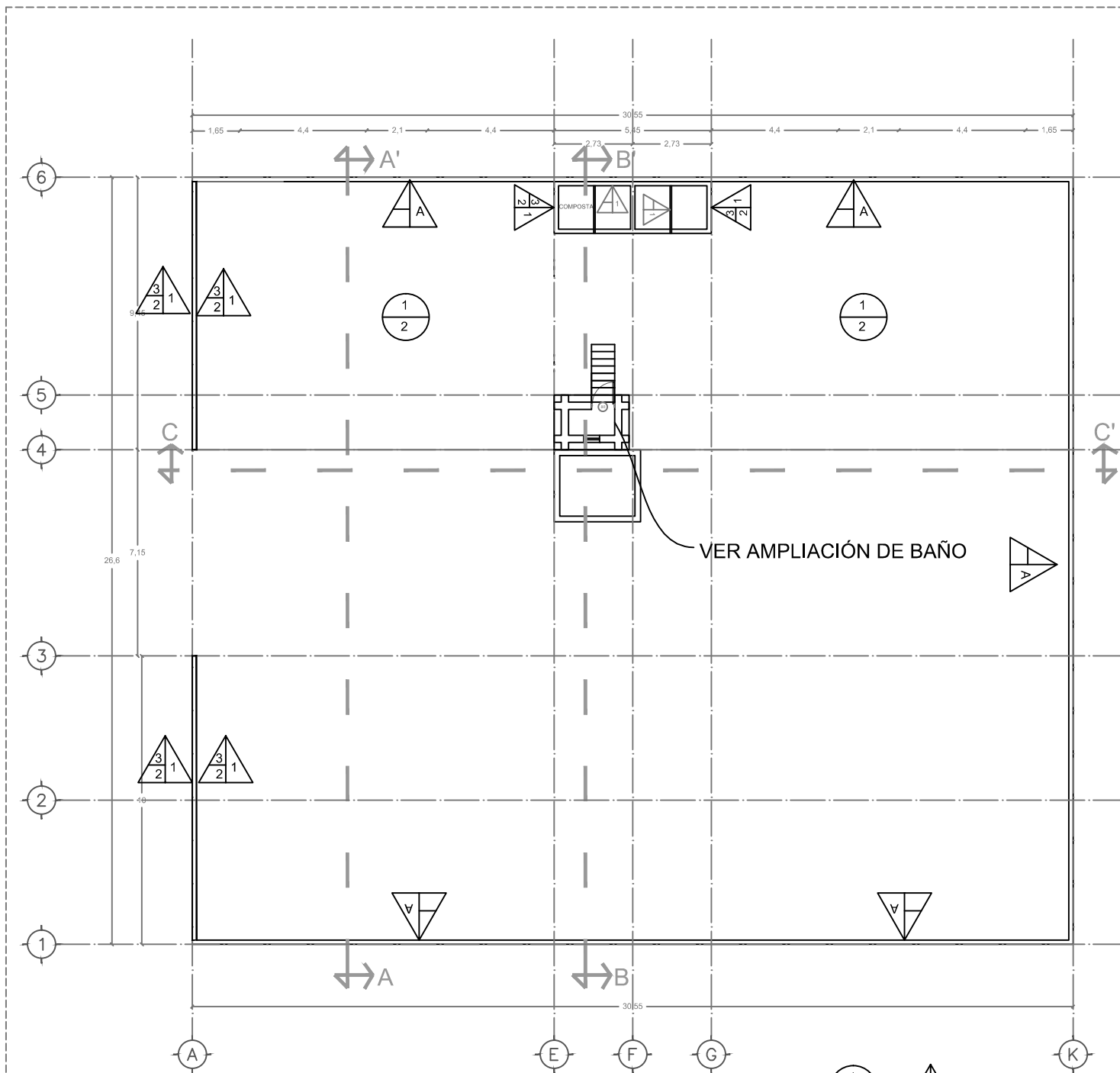
CLAVE

ALB-01



ACABADOS





PLANTA DE ACABADOS

ESC. 1:200

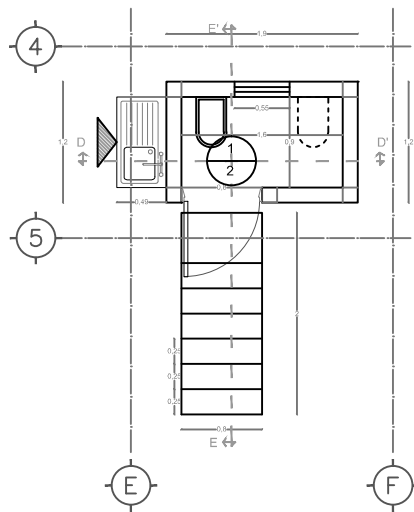
MUROS

- A.- Muro existente de tabique rojo
1.- Muro de Block de 12 x 20 x 40 acentado con mortero cemento arena proporción 1:5 junta de 1.5cm de espesor
2.- Aplanado fino a plomo y regla mortero-arena proporción 1:3, 1.5cm de espesor
3.- Pintura vinilica blanca

PISOS

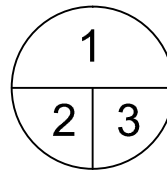
- 1.- Firme de concreto 250kg/cm2 reforzado con malla electrosoldada 6-6 10-10
2.- Acabado escobillado

	LOCALIZACIÓN 	NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA	ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS	FECHA: FEBRERO 2019	ESC. 1:200
		DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx	ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ		
		TIPO DE PLANO: ACABADOS	CLAVE ACA-01		

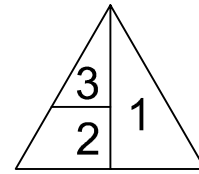


PLANTA EN AMPLIACIÓN DE BAÑO SECO

ESC. 1:75



PISOS



MUROS

- 1.- Acabado Base
- 2.- Acabado Recubrimiento
- 3.- Acabado Final

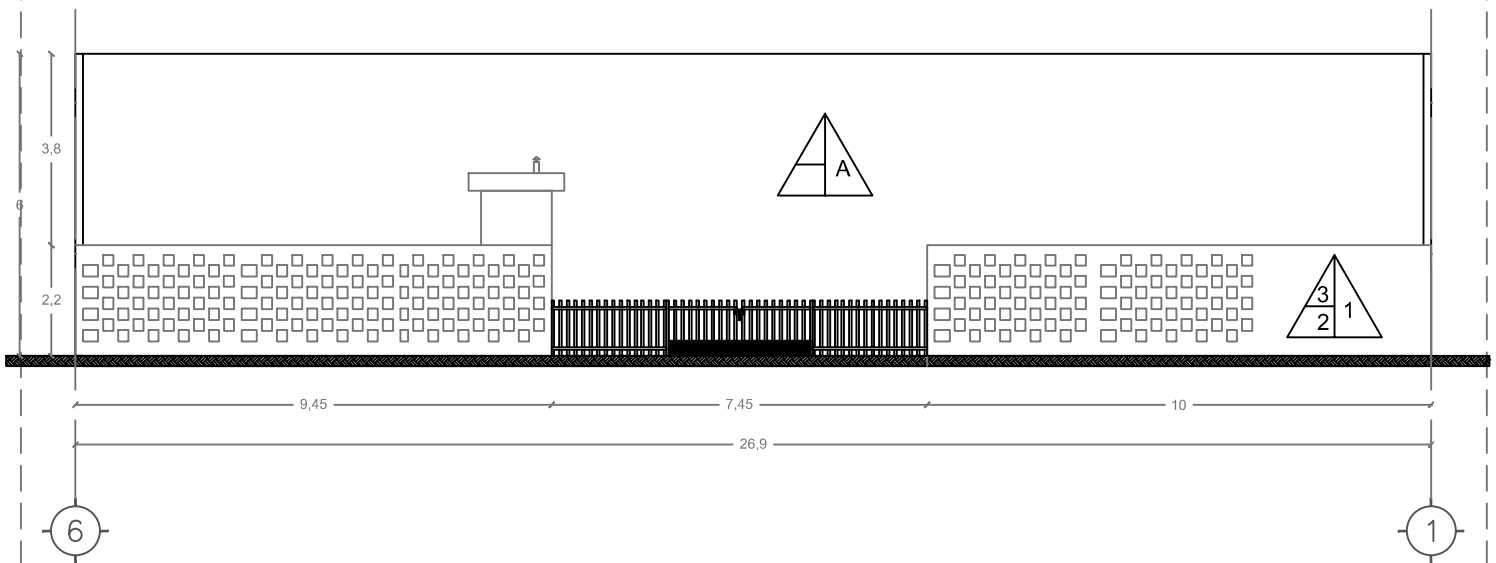
MUROS

A.- Muro existente de tabique rojo

- 1.- Muro de Block de 12 x 20 x 40 acentado con mortero cemento arena proporción 1:5 junta de 1.5cm de espesor
- 2.- Aplanado fino a plomo y regla mortero-arena proporción 1:3, 1.5cm de espesor
- 3.- Pintura vinilica blanca

PISOS

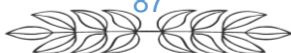
- 1.- Firme de concreto 250kg/cm2 reforzado con malla electrosoldada 6-6 10-10
- 2.- Acabado escobillado

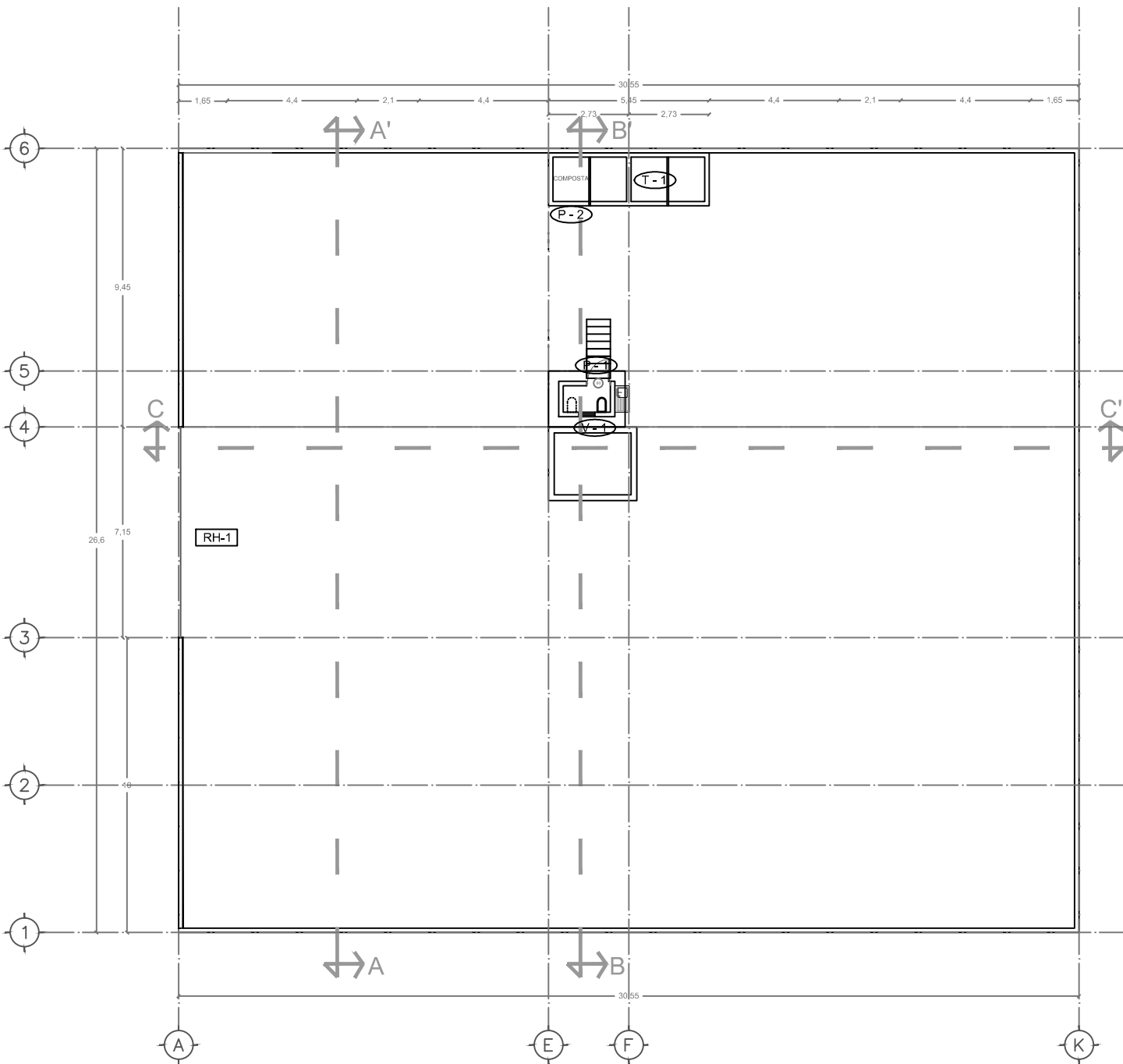


	LOCALIZACIÓN 	NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA	ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS	FECHA: FEBRERO 2019	ESC. 1:75
		DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx	ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ	TIPO DE PLANO: ACABADOS	



CARPINTERIA Y HERRERIA

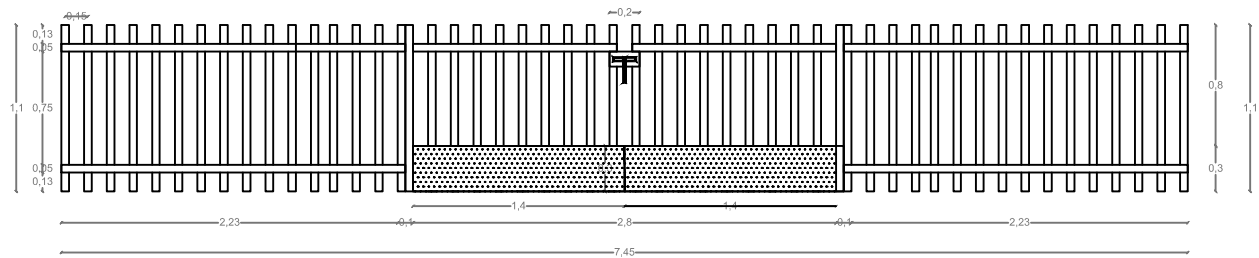




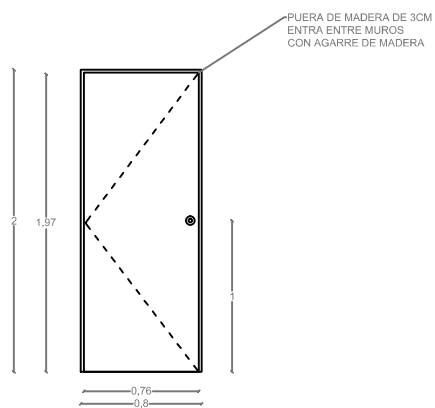
PLANTA DE CARPINTERÍA Y HERRERÍA

ESC. 1:200

		NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE HUERTOS URBANOS Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS VERDES: LA ECOZONA EN TOLUCA	ALUMNO: SOFIA PAULINO VALDÉS	FECHA: FEBRERO 2019	ESC. 1:200
		DIRECCIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Toluca, Edo. Méx	ASESOR: Dr. JESÚS ENRIQUE DE HOYOS MARTÍNEZ		CLAVE CYH-01
		TIPO DE PLANO: ACABADOS			

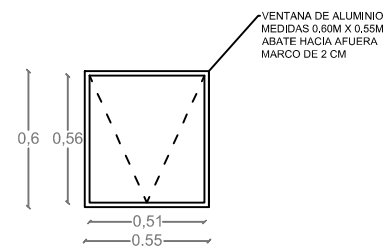


REJA DE HERRERÍA (RH-1)



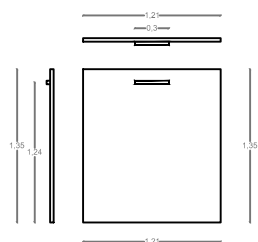
PUERTA (P-1)

ESC. 1:25



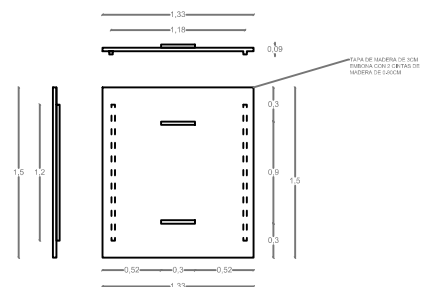
VENTANA (V-1)

ESC. 1:25



PUERTA (P-2)
Puerta Para Composta

ESC. 1:75





TAPA (T-1)
Tapa Para Composta



ESC. 1:25





PRESUPUESTO



		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO			ARQUITECTURA Y DISEÑO		FACULTAD DE	
		PROYECTO: Diseño de huertos urbanos y propuesta de recuperación de áreas verdes: la ecozona en Toluca.						
		UBICACIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Col. Cuauhtémoc, Toluca de Lerdo, Estado de México						
		REALIZO: Sofía Paulino Valdés			ASESOR: Dr. Jesús Enrique de Hoyos Martínez			
CATALOGO DE CONCEPTOS								
DEMOLICIONES								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DEM-001	Demolición de banquetta de concreto existente de 15cm de espesor, por medios mecanicos, incluye: material, equipo y el acomodo a pie de obra para su posterior acarreo				M3	43.95	\$275.82	\$12,122.29
DEM-002	Demolición de carpeta asfáltica existente de 7cm de espesor por medios mecanicos, incluye: material, equipo y el acomodo a pie de obra para su posterior acarreo				M3	945	\$293.40	\$277,263.00
DEM-003	Demolición de muro de tabique rojo existente, con servando la cimentación, por medios mecanicos o manuales, incluye: material y equipo				M3	7.08	\$29.92	\$211.83
DEM-004	Acarreo del material producto de las demoliciones a tiro libre en carretera plana pavimentado				M3	1593.65	\$26.37	\$42,024.50
					TOTAL DE PARTIDA:		\$331,621.62	
PRELIMINARES								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PRE-005	Limpieza del terreno y retiro de la capa vegetal a 20 cm de profundidad, incluye mano de obra, herramientas, acarreo de basura y escombros de producto de deshierbe de primera estación.				M2	287.38	\$5.30	\$1,523.09
PRE-006	Limpieza del terreno y retiro de pasto o maleza a 5 cm de profundidad, incluye mano de obra, herramientas, acarreo de basura y escombros de producto de deshierbe de primera estación.				M2	508.2	\$4.92	\$2,500.34
PRE-007	Trazo y nicelación de banquetas y calles, ubicando puntos principales y cadenamientos incluye herramienta, acarreo, material (como hilo y madera), equipo, topografo, y retiro de material sobrante de obra.				M2	1650.00	\$14.92	\$24,618.00
PRE-008	Trazo del terreno localizar, alinear, ubicar y marcar los ejes principales, paralelos y perpendiculares, así como límites de excavaciones y ubicación de instalaciones. El trazo se realizará a través de medios manuales. Incluye herramienta, acarreo, material (como hilo y madera), equipo, retiro de material sobrante de obra.				M2	795.58	\$14.86	\$11,822.24
					TOTAL DE PARTIDA:		\$40,463.68	
CIMENTACION								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CIM-009	Excavación en terreno de Tipo II para cimentacion. DE 0 A 2m de profundidad incluye Equipo, Mano de Obra, Herramientas, Acarreos fuera de la Obra PUOT.				M3	57.48	\$192.31	\$11,053.02
CIM-010	Plantilla de concreto Pobre f'c= 100kg/cm2 de 5 cm de espesor. Incluye material, mano de obra, herramienta, equipo, acarreo y vaciado, PUOT				M2	281.325	\$123.61	\$34,774.58
CIM-011	Dado para columna sección 0.50 x 0.50 m, conreto f'c=200kg/cm2 T.M.A 3/4" con impermeabilizante, armado con 4 varillas de 1/2" estribos @20cm de 1/4" Incluye: Suministro, colocación, habilitado, ganchos, armados, tralapes, anclajes, desperdicios, colado, vibrado, cimbra, materiales, mano de obra y Herramienta.				M2	6.00	\$207.20	\$1,243.20
CIM-012	Losa de cimentación de 15 cm. de espesor a base de concreto f'c = 350 kg/cm2 t.m.a. 19mm terminado pulido, reforzada con malla electrosoldada 6-6/8-8, bombeado, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.				M2	281.325	\$2,536.00	\$713,440.20
					TOTAL DE PARTIDA:		\$760,511.00	
ESTRUCTURA								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EST-013	Castillo (K)-01 de concreto armado, A.O. seccion 0.15 x 0.15 f'c=200 gk/cm2 incluye: herramienta, mano de obra, armado con armex 12 x 12 - 4acabado comun, cimbrado de madera de pino de 3ra INC. Mano de obra, herramienta y equipo.				ML	13.92	\$141.85	\$1,974.55
EST-014	Cadena de Desplante de concreto armado, sección 0.30 x 0.15 f'c=200 gk/cm2 nev 10cm T.M.A. 3/4" incluye: Herramienta, mano de obra, armado de varilla 3 ¢ 3/8", Estribos del no.2 @ 20cm fy=4200 kg/cm2 acabado comun, cimbrado de madera de pino de 3ra INC. Mano de obra, herramienta, y equipo.				ML	19.45	\$320.45	\$6,232.75
EST-015	Cadena de cerramiento de concreto armado, seccion 0.17 x 0.15 f'c=200 gk/cm2 nev 10cm T.M.A. 3/4" INC. Herramienta, mano de obra, armado de varilla 3 ¢ 3/8", Estribos del no.2 @ 20cm fy=4200 kg/cm2 acabado comun, cimbrado de madera de pino de 3ra INC. Mano de onbra, herramienta, equipo, POUT				ML	19.45	\$204.18	\$3,971.30
EST-016	Placa base PL-01 de 3/4"en dados para apoyo de columnas metalicas relleno con Mortero Expansivo (Grout), entre placa y dado, Dimensiones 0.40 x 0.40m, Incluye: Suministro, habilitado, y colocación de materiales, grout, mano de obra, barrenos, colocación, mano de obra, herramienta y equipo				PZA	16.00	\$323.73	\$5,179.68
EST-017	Placa base PL-02 de 3/4"en dados para apoyo de columnas metalicas relleno con Mortero Expansivo (Grout), entre placa y dado, Dimensiones 0.40 x 0.35m, Incluye: Suministro, habilitado, y colocación de materiales, grout, mano de obra, barrenos, colocación, mano de obra, herramienta y equipo				PZA	8.00	\$323.73	\$2,589.84
EST-018	Columna metalica PTR dimensiones 7" x 7" (17.8 x 17.8 x 0.79 mm) 40.94 kg/m, Incluye: conexiones tipo en cada nodo que interfiera, suministro, habilitado, y colocación de materiales, grout, mano de obra, barrenos, colocación, mano de obra, herramienta y equipo				KG	3783.4544	\$23.04	\$87,170.79

		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO			ARQUITECTURA Y DISEÑO		FACULTAD DE	
		PROYECTO: Diseño de huertos urbanos y propuesta de recuperación de áreas verdes: la ecozona en Toluca.						
		UBICACIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Cal. Cuauhtémoc, Toluca de Lerdo, Estado de México						
		REALIZO: Sofia Paulino Valdés			ASESOR: Dr. Jesús Enrique de Hoyos Martínez			
CATALOGO DE CONCEPTOS								
ESTRUCTURA								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EST-019	Perfil IPR (T-1) de 6 x 4" (15.3 x 10.2 cm, alma de 0.58cm) 17.86 kg/m, Incluye: conexiones tipo en cada nodo que interfiera, suministro, habilitado, y colocación de materiales, grout, mano de obra, barrenos, colocación, mano de obra, herramienta y equipo				ML	49.2	\$22.35	\$1,099.62
EST-020	Perfil IPR (T-2) de 6 x 4" (15.0 x 10.0 cm, alma de 0.45cm) 13.39 kg/m, Incluye: conexiones tipo en cada nodo que interfiera, suministro, habilitado, y colocación de materiales, grout, mano de obra, barrenos, colocación, mano de obra, herramienta y equipo				ML	49.2	\$22.35	\$1,099.62
EST-021	Losa maciza de concreto de 10 cm de espesor A.O. f'c=200 gk/cm2 con losa cero acabado comun, cimbrado de madera de pino de 3ra INC. Mano de onbra, herramienta, equipo, POUT				M2	20.64	\$1,249.97	\$25,799.38
					TOTAL DE PARTIDA		\$135,117.54	
ALBAÑILERIA								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ALB-022	Colocacion de muro de tabique rojo recodo de 6x12x24 cm, pegados con mortero cemento-aren 1:5 con un espesor de 2 cm, acabado aparente incluye mano de obra, herramineta, preparacion de mortero, y todo lo referente para su correcta ejecucion.				M2	12.33	\$361.84	\$4,460.91
ALB-023	Colocacion de muro de block tipo celocia de 12x20x40 cm, pegados con mortero cemento-aren 50, 50, con un espesor de 2 cm, incluye mano de obra, herramineta, preparacion de mortero, y todo lo referente para su correcta ejecucion.				M2	25.37	\$275.12	\$6,979.57
ALB-024	Colocacion de muro de block tipo celocia de 12x20x40 cm, pegados con mortero cemento-aren 50, 50, con un espesor de 2 cm, incluye mano de obra, herramineta, preparacion de mortero, y todo lo referente para su correcta ejecucion.				M2	16.52	\$398.76	\$6,587.28
ALB-025	Aplanado de muros exterior e emboquillados, con mortero cemento arena, 50-50, con un espesor de 1 cm, incluye mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecucion				M2	41.89	\$171.68	\$7,191.43
ALB-026	Creacion de Trincheras de concreto de 40 x 80 acabado pulido, incluye mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecucion.				ML	25.56	\$546.93	\$13,979.53
ALB-027	Creacion de base para finaco, cisterna Y registros, de tabique rojo recocido de concreto de 12x24x6, incluye mano de obra, herramienta y equipo				M2	1.44	\$265.93	\$382.94
					TOTAL DE PARTIDA		\$39,581.66	
ACABADOS								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ACA-028	Colocacion de pintura, con base de sellador, en dos capas, incluye mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecucion.				M2	41.89	\$67.09	\$2,810.31
ACA-029	Colocacion de teja en techumbre de 1 agua, incluye colocacion, mano de obra, herramienta, y todo lo necesaria para su correcta ejecucion.				M2	5.974	\$367.73	\$2,196.82
					TOTAL DE PARTIDA:		\$5,007.13	
INSTALACIÓN SANITARIA								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ISA-030	Excavación Excavacion en terreno de Tipo II para cepas de instalación. DE 0 A 2m de profundidad incluye Equipo, Mano de Obra, Herramientas, Acarreos fuera de la Obra PUOT				M2	0.18	\$192.31	34.6158
ISA-031	Suministro, tendido e instalación de tubería de p.v.c. sanitario de 50 mm de diámetro, incluye: cortes, desperdicios, materiales, herramientas, mano de obra y todo lo necesario para su correcta instalación, p.u.o.t.				ML	1.2	\$230.61	\$276.73
ISA-032	Suministro e instalación de salida para lavadero de pvc sanitario, incluye: cortes, desperdicios, materiales, herramientas, mano de obra y todo lo necesario para su correcta instalación, p.u.o.t.				PZA	1	\$142.97	\$142.97
					TOTAL DE PARTIDA:		\$419.70	
INSTALACION ELECTRICA								
CLAVE	DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IEL-033	Conexión de acometida municipal, mediante medidor, incluye mano de obra y herramienta.				PZA	1	\$1,185.51	\$1,185.51
IEL-034	Conexión de medidor a panel de control, incluye mano de obra y herramienta				ML	1.5	\$354.56	\$531.84
IEL-035	Tendido de cable electrico del numero 12, en Tubo conduit de 19mm , en ranurado de muro y/o por piso, incluye, mano de obra y herramienta				ML	221.98	\$170.44	\$37,834.27

 		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO			FACULTAD DE	
		ARQUITECTURA Y DISEÑO				
		PROYECTO: Diseño de huertos urbanos y propuesta de recuperación de áreas verdes: la ecozona en Toluca.				
		UBICACIÓN: Calle Ignacio Manuel Altamirano, Col. Cuauhtémoc, Toluca de Lerdo, Estado de México				
		REALIZO: Sofía Paulino Valdés		ASESOR: Dr. Jesús Enrique de Hoyos Martínez		
CATALOGO DE CONCEPTOS						
INSTALACIÓN ELECTRICA						
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
IEL-036	Excavación Excavacion en terreno de Tipo II para cepas de instalación. DE 0 A 2m de profundidad incluye Equipo, Mano de Obra, Herramientas, Acarreos fuera de la Obra PUOT	M2	19.55	\$192.31	\$3,759.66	
IEL-037	Tendido de cable desnudi electrico del numero 10, tubo conduit de 13mm, en ranurado de muro y/o por piso, incluye, mano de obra y herramienta	ML	221.98	\$165.88	\$36,822.04	
IEL-038	Suministro, colocación y conexión de contactos, incluye, contacto, mano de obra y herramienta	PZA	8	\$589.97	\$4,719.76	
IEL-039	Conexión de lámpara TubeLine -LED , incluye, lámpara , mano de obra y herramienta	PZA	8	\$2,565.87	\$20,526.96	
IEL-040	Conexión de lámpara OptiSpace Bollard -LED , incluye, lámpara , mano de obra y herramienta	PZA	14	\$3,368.93	\$47,165.02	
IEL-041	Conexión de Foco LED rosca E27 , incluye, lámpara , mano de obra y herramienta	PZA	1	\$155.44	\$155.44	
IEL-042	Conexión de Lámpara para vía pública , incluye, lámpara tendido de cable, mano de obra y herramienta	PZA	10	\$5,678.90	\$56,789.00	
				TOTAL DE PARTIDA:		\$209,489.50
INSTALACION HIDRAULICA						
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
IH-043	Suministro y colocación de conexión a la toma municipal, incluye: cortes, desperdicios, materiales, herramientas, mano de obra y todo lo necesario para su correcta instalación, P.U.O.T.	PZA	1	\$593.57	\$593.57	
IH-044	Excavación Excavacion en terreno de Tipo II para cepas de instalación. DE 0 A 2m de profundidad incluye Equipo, Mano de Obra, Herramientas, Acarreos fuera de la Obra PUOT	M2	3.33	\$192.31	\$640.39	
IH-045	Suministro, tendido e instalación de tubería dePVC de 19 mm de diámetro incluye: cortes, desperdicios, materiales, herramientas, mano de obra y todo lo necesario para su correcta instalación, P.U.O.T.	ML	89.95	\$189.97	\$17,087.80	
IH-046	Suministro y colocación de salida para riego por goteo tubería de manguera Flexible de 13mm, incluye: valvulas, coples, cortes, desperdicios, materiales, herramientas y mano de obra	PZA	616	\$197.93	\$121,924.88	
IH-047	Suministro y colocación de líneas para rigo por goteo individual de tubería de manguera Flexible perforada de 13mm, incluye: valvulas, coples, cortes, desperdicios, materiales, herramientas y mano de obra	ML	56	\$178.62	\$10,002.72	
IH-048	Suministro y colocación de salida para finaco de tubería de pvc de 19mm, incluye: filtro, flotador, valvulas, coples, cortes, desperdicios, materiales, herramientas y mano de obra	PZA	1	\$245.43	\$245.43	
				TOTAL DE PARTIDA:		\$150,494.79
ACCESORIOS Y MUEBLES						
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
AYM-049	Suministro y colocación de inodoro para baño seco: Taza ecologica seca, separadorea de sólidos y líquidos, hecha de ceramica de alta temperatura color blanco. Incluye: herramienta, acarreo, flete a obra del material, fijacion, retiro de sobrantes fuera de obra.	PZA	1	\$1,769.85	\$1,769.85	
AYM-050	Suministro y colocación de porta papel marca Kimberly-Clark Professional 94202 Despachador Papel Higiénico Jumbo Jr., color humo Incluye: mano de obra, herramienta, acarreo, flete a obra del material, fijacion, retiro de sobrantes fuera de obra.	PZA	1	\$349.61	\$349.61	
AYM-051	Suministro y colocacion de lavadero de concreto con pileta 65x50 cm Incluye: cargo directo por el costo de los materiales que intervienen, mano de obra, acarreo, flete a obra, fijacion, soportes, cortes, desperdicios, retiro de sobrantes fuera de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución	PZA	1	\$345.89	\$345.89	
				TOTAL DE PARTIDA:		\$2,465.35
CARPINTERIA Y HERRERIA						
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
CYH-052	Suministro y colocación de reja con perfil PIR cuadrado de 5 x 5 cm de espesor, separado a cada 10 cm soldada, incluye: pintira a dos manos con pintira para herreria, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	1	\$10,397.43	\$10,397.43	
CYH-053	Suminstro y colocación de ventana de aluminio de 51 x 56 cm avatible hacia afuera, incluye: pintura a una mano, hermiencia y mano de obra.	PZA	1	\$862.73	\$862.73	
CYH-054	Suministro y colocación de puerta de madera de 0.80 x 2.00 m, incluye: mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	1	\$1,343.92	\$1,343.92	
CYH-055	Suministro, fabricacion y colocacion de puerta de para composta medias de 1.21 x 1.35 m, incluye, mano de obra, herramienta y equipo	PZA	4	\$389.55	\$1,558.20	
CYH-056	Suministro, fabricacion y colocacion de tapa de para composta medias de 1.33 x 1.50 m, incluye, mano de obra, herramienta y equipo	PZA	4	\$582.94	\$2,331.76	
CYH-057	Suministro, fabricacion y colocacion de tapa de para baño seco medias de 0.90 x0.98m, incluye, mano de obra, herramienta y equipo	PZA	2	\$582.94	\$1,165.88	
				TOTAL DE PARTIDA:		\$17,659.92

JARDINERIA					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
JAR-058	Suministro, sembrado y colocacion de árbol de durazno, asentado sobre tierra vegetal incluye: mano de obra, herramienta, acarreo, flete a obra del material, desperdicios, retiro de sobrante fuera de obra.	PZA	3	\$1,764.44	\$5,293.32
JAR-59	Suministro, sembrado y colocacion de árbol de manzana, asentado sobre tierra vegetal incluye: mano de obra, herramienta, acarreo, flete a obra del material, desperdicios, retiro de sobrante fuera de obra.	PZA	2	\$1,655.37	\$3,310.74
JAR-60	Suministro, sembrado y colocacion de arbusto de mora asentado sobre tierra vegetal incluye: mano de obra, herramienta, acarreo, flete a obra del material, desperdicios, retiro de sobrante fuera de obra.	PZA	2	\$1,809.19	\$3,618.38
JAR-61	Suministro, sembrado y colocacion de arbusto de mora asentado sobre tierra vegetal incluye: mano de obra, herramienta, acarreo, flete a obra del material, desperdicios, retiro de sobrante fuera de obra.	PZA	4	\$1,347.38	\$5,389.52
TOTAL DE PARTIDA:					\$5,389.52

Costo Directo:	\$1,698,221.41
Costo Más I.V.A. 16%	\$1,969,936.84
TOTAL	\$1,969,936.84

UN MILLON NOVECIENTOS SESENTA Y NUVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS 84/100 M.N.

ELABORO

REVISO

--



PRESUPUESTO DE HUERTOS



NO.	NOMBRE	FLOR	FRUTO	SEMBRAR CON	FECHA DE PLANTACIÓN	SEMILLAS POR SURCO O ALMACIGO	CULTIVO EN RECIPIENTE	TOLERA LA SOMBRA	RECOMENDACIÓN DE COSECHA	PERIODO DE COSECHA	RENDIMIENTO		PRECIO		M2 CEMBRADOS	PRECIO POR UNIDAD		PRECIO TOTAL	COSECHAS AÑO	PRECO FINAL ANUAL
1	ACELGA			Cebolla, espinaca, frijol ejotero, lechuga	Todo el año	11 plantas/m2	SI	SI	planta entera u Hoja por Hoja	60 -70 días despues de trasplante y despues cada 15 días	10	MANOJO	\$8,00	manajo	8	\$80,00	manajo	\$640,00	6	\$3.840,00
2	AJO			Lechuga/ Acelga	Octubre Noviembre y enero a marzo	49 plantas/m2	SI	NO	Arrancar Entero	a los 3 meses de la siembra	4,5	KG/M2	\$61,52	KG	10	\$276,84	KG	\$2.768,40	4	\$11.073,60
3	APIO			Raices/ bulbos	1eras semanas de noviembre en semillero enero.febrero trasplante	0,6 a 0,8g/m2	SI	SI	Hoja por Hoja o planta entera	Diciembre-Abril Agosto - Septiembre	1,5	KG/M2	\$12,18	KG	8	\$18,27	KG	\$146,16	4	\$584,64
4	CALABAZA			lechuga, fríjol y chicharo	Marzo - Abril	4 a 6 g por m de surco	NO	NO	Fruto maduro, fruto tierno, semillas tiernas o semillas	a partir de la semana 12	1,8	KG/PLANTA	\$5,00	KG	16	\$9,00	KG	\$144,00	4	\$576,00
5	CEBOLLA			Zanahoria / Lechuga /Col/ Ajo	Todo el año	10 g /m2	SI	NO	Arranco plantas enteras, amarillas	2° Noviembre Diciembre 1° Enero	5	KG/M2	\$17,85	KG	10	\$89,25	KG	\$892,50	2	\$1.785,00
6	CILANTRO			Tolmate, perejil, Jitomate	Todo el año	5 -10g /m2	SI	SI	arranque o corte de la mata	40 - 60 días despues de sembrarlo	20	MANOJO	\$10,00	manajo	18,2	\$200,00	manajo	\$3.640,00	6	\$21.840,00
7	COL			coliflor, pimiento, frijol ejotero, lechuga,	Abril - Junio Trasplante Mayo Junio	4 - 5 plantas/m2	NO	SI	arranque o corte de la mata	semana 15 - 17 despues del trasplante	10	PZA	\$12,50	PZA	7	\$125,00	PZA	\$875,00	4	\$3.500,00
8	COLIFLOR			Raices y Bulbos	Primavera - Verano Otoño - invierno	4g/m2	NO	NO	cabeza de la coliflor	170 - 180 días despues de la siembra	16	PZA	\$15,00	KG	9	\$240,00	PZA	\$2.160,00	2	\$4.320,00
9	CHICHARO			frijol, haba, ajo	De septiembre a Diciembre	30 plantas/m2	SI	SI	Cuando la vaina este llena y de color verde	Semana 12	3,5	KG/M2	\$32,52	KG	20,2	\$113,82	KG	\$2.299,16	4	\$9.196,66
10	ESPINACA			Cebolla, acelga, frijol ejotero, lechuga	Entre primavera - verano	84 plantas/m2	SI	SI	Hoja por Hoja o planta entera cuando la planta este inmadura	A partir de la semana 9	2	KG/M2	\$3,00	manajo	9	\$6,00	manajo	\$54,00	6	\$324,00
11	FRIJO			chicharo, haba	del 1ro de Abril al 30 de junio	13 - 20 plantas/m2	SI	SI	Cuando la vaina este color verde fuerte	semana 16 - 18	1,5	KG/M2	\$15,00	KG	20,2	\$22,50	KG	\$454,50	4	\$1.818,00
									cuando la vaina este seca o color café	semana 23	2	KG/M2	\$18,50	KG	20,2	\$37,00	KG	\$747,40	3	\$2.242,20
12	HABA			frijol, chicharo, ajo, espinaca, lechuga	Entre finales de febrero y principios de abril	10 - 15 plantas/m2	SI	SI	cuando la vaina es te verde y llena	6 meses después del siembra	2	KG/M2	\$8,00	KG	7	\$16,00	KG	\$112,00	2	\$224,00
13	LECHUGA			frijol, chicharo, ajo, espinaca, haba	de agosto a marzo	11 - 13 plantas/m2	SI	SI	La lechuga puede ser cortada cuando suficientemente grande para usarse.	entre la seman 12 y 14	13	PZA	\$10,00	PZA	12	\$130,00	PZA	\$1.560,00	5	\$7.800,00
14	MORA				Verano	2 plantas/m2	NO	SI	Cundo el fruto tome un color vivo		1	KG/M2	\$20,00	KG	3	\$60,00	KG	\$180,00	2	\$360,00
15	PEREJIL			Jitomate, cilantro	Todo el año	400 plantas/m2	SI	SI	Corte entero de la planta u hoja por hoja	a los 3 meses de la siembra en invierno y a lo 2 en verano	2	kg/m2	\$28,00	KG	6	\$56,00	KG	\$336,00	8	\$2.688,00
16	PIMIENTO			col, zanahoria, rabano, jitomate, perejil	De febrero a Marzo	9 plantas/m2	NO	SI	Corte de los frutos cuandeo esten del color deseado	80 días después del trasplante	9	KG/M2	\$48,89	KG	7	\$440,01	KG	\$3.080,07	4	\$12.320,28
17	RABANO			col, zanahoria, pimiento	Otoño, invierno y Primavera	60 semillas/m2	NO	SI	Cuando las raíces alcanzan un diámetro de 2 a 5 cm	30 a 45 días después de la siembra	2	KG/M2	\$10,01	manajo	11	20,02	KG	\$220,22	9	\$1.981,98
18	TOMATE ROJO			Tomate, perejil, cilantro	Todo el año	8 plantas/m2	SI	SI	arranque del fruto cuando se encuentre de color rojo	100 días después de la siembra 1 quincenal	3,5	KG/M2	\$21,56	KG	15	75,46	KG	\$1.131,90	18	\$20.374,20
19	TOMATE VERDE			Jitomate, perejil, cilantro	Todo el año	6 plantas/m2	SI	SI	arranque del fruto	90 días después de la siembra 1 corte semanal	4	KG/M2	\$22,06	KG	15	88,24	KG	\$1.323,60	36	\$47.649,60
20	ZANAHORIA			col, cebolla, lechuga, rabano	Todo el año	450 plantas/m2	NO	SI	Arranque de la planta extallendo la raiz, y dejar florar para tener semillas	Semana 17	3,5	KG/M2	\$9,81	KG	11	34,335	KG	\$377,69	5	\$1.888,43

CONCLUSIONES:

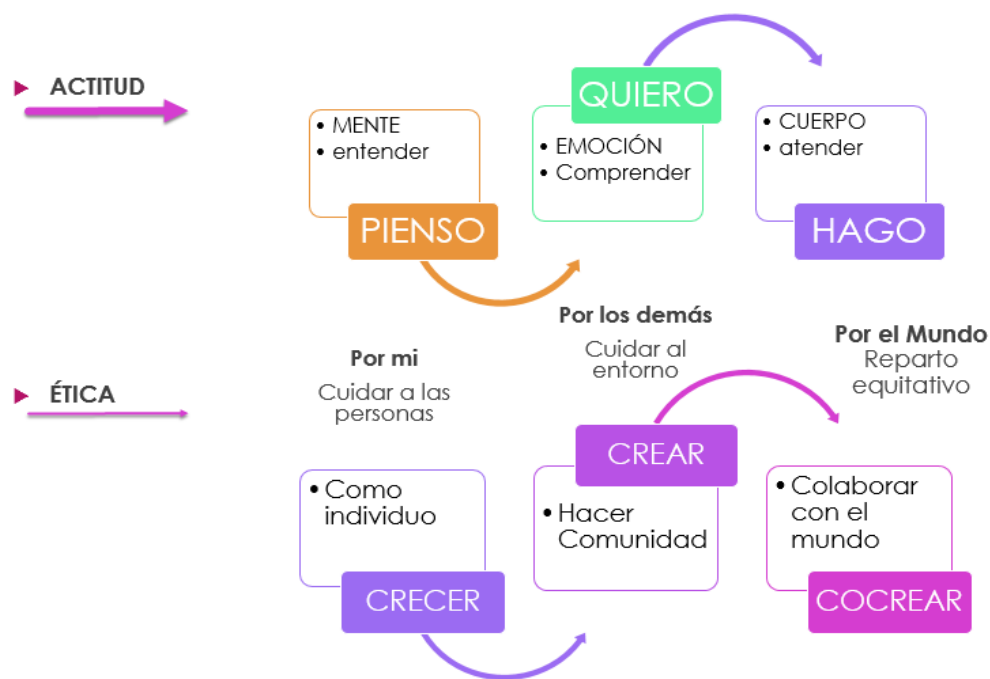
Para empezar objetivo general que nos dice “Diseño de huertos urbanos y de áreas verdes para hacer conciencia bioética, aplicando la permacultura, ayudando a reconectar a las personas con el ambiente mediante el cultivo de alimentos orgánicos de autoconsumo, para incrementar las áreas verdes dentro de la zona urbana de Toluca, aprovechando las azoteas y recuperando terrenos baldíos, como medio de disipación de los gases de efecto invernadero.” De esto se ira concluyendo primero por el diseño de áreas verdes y como es que influyen con los pintos de bioética y permacultura.

A lo largo del trabajo de investigación se llegó a varias conclusiones, de las cuales salió el proyecto arquitectónico, una de las principales conclusiones fue que se hiciera en 3 niveles que es el responder a necesidades de mayor a menor escala se iniciaría con el mejoramiento de la calle seleccionada de acuerdo al estudio que se hizo del sitio, esto ampliando banquetas para dar prioridad al peatón, se detectó que había poca iluminación, por lo que se propone más luminarios con respecto a su haz de luz también aumentado área verde con árboles frutales que ayuden al clima así como estéticamente, ya que se proponen árboles como manzana, pera y durazno, en el otro nivel es el tomar un terreno vacío para colocar huertos urbanos que se mantengan en comunidad entre vecinos, para así poder recibir asesoramiento y poder aprender a cómo mantener un huerto urbano, y en ultimo nivel se propone un módulo para azoteas, esto de manera individual para poder así tener un huerto más personal y de consumo propio.

Lo anterior con motivo de no solo aumentar las áreas verdes, sino también mejorar estéticamente esta calle, una pregunta que surge de esto es ¿Por qué solo esta calle?, esto para facilitar el tamaño y terminación del proyecto, sin embargo se propone hacerlo en todas las calles menos transitadas y con mayor número de habitantes de la ecozona, para así poder cumplir con el numero de áreas verdes recomendadas por la ONU (entre 9 y 16 m² por persona) la forma del proyecto de terreno y el de azotea son adaptables, al ser módulos, son fáciles de armar y/o



desarmar si así se requiere, por lo cual se adaptan al tamaño de terreno u azotea, por ejemplo el módulo de azotea abarca 2.4m2 por lo cual es fácil tenerlo en casa, no obligatoriamente en azotea, sino en un patio u otro lugar en el cual se pueda colocar. A lo anterior y con respecto al objetivo general surge la pregunta de ¿Cómo influye la bioética y la permacultura? Uno de los objetivos principales de la bioética es “educar y transformar al hombre para el ejercicio del bien”, esto con relación al proyecto se lleva de tal manera que al relacionar a las personas con los huertos urbanos así como al cuidado de ellos los lleva a conocer cómo es que de una planta se pueden obtener alimentos, así como se puede ver el proceso que se lleva a cabo por lo cual se puede llegar a crear una conciencia de cuanto cuenta producir alimentos, del cuidado que se les debe a dar a las plantas y de cómo todos esos esfuerzos al final tienen una recompensa, lo cual no lleva a la permacultura, como la tal la palabra significa “cultura permanente” tiene que ver con lo anterior ya que al crear conciencia del cuidado y desarrollo de alimentos, esto se puede convertir en algo que se quiera seguir haciendo, todo esto con la ayuda de las personas que se involucren, por eso primero se inicia con el plan de calle, luego de terreno como comunidad y luego de manera individual con los módulos, para explicar de manera gráfica la permacultura hice con base a lo investigado el siguiente diagrama



En cuanto a la disminución de gases de efecto invernadero, se tiene un dato que dice “Un metro cuadrado de cubierta vegetal puede generar la cantidad de oxígeno que necesita una persona durante un año”, de lo que se hizo se puede cuantificar los módulos familiares que son de 2.40 m², por lo que se da oxígeno a 2 personas, lo cual quiere decir que, al colocar 2 módulos de esto para una familia de 4 integrantes se satisface esta necesidad, y se aporta 0.80 a el ambiente, en cuanto al terreno, se tienen en piso 8 franjas de 22 m² cada una lo cual nos da 176 m², en los módulos verticales se tienen 72 cajas con 1,2 m² lo cual nos da 115 m², en cuanto siembra en vertical con botellas se tienen alrededor de 230 m², la suma de todo es el incremento de áreas verdes que es de 521 m², sumado a esto los módulos que se sugiere que sean alrededor de 250, aumentando así 600 m² más, lo cual da un total de 1121 m², de acuerdo al censo de la INEGI en esa cuada viven 180 personas, por lo cual se aporta 6.22 m² más por persona en esa calle.

Si bien se puede decir que el proyecto puede ser viable, se tienen también las limitantes de este, en primera instancia el precio, en cuanto esto se propuso que la producción que se obtenga del terreno se venda, sin embargo al hacer el presupuesto de dinero que representa de acuerdo con el número de cosechas y la cantidad de producto cosechado se llega a la conclusión que, de ser así se tiene que aumentar la producción a casi el doble, por lo cual se sugiere el uso de huertos vertical como torres de producción que pueden ser colocadas en medio de cada uno de los huertos escalonados que vienen en el proyecto, así como el aumento de crecimiento en vertical en los muros existentes, para poder cubrir el costo del proyecto en pocos años, para después comenzar a generar ganancias, que ayuden al mantenimiento del proyecto, así como la compra de semillas o mejoramiento de sistemas empleados, otra de las limitantes es de donde se puede obtener el dinero para costear el proyecto, así como la gestión de este, para esto se concluye que se puede buscar ayuda de fundaciones que apoyen este tipo de proyectos, se puede decir que una de las limitantes más importantes sería la participación de las personas ya que al ser algo nuevo puede que se dificulte este tipo de proyectos, ya que se pueden tanto apoyarlo como hacer que no se haga, por lo cual sugiero que se puede llevar a cabo una capacitación previa, para ver si es viable o no.



[illegible]

REFERENCIAS

- Orsini, F., Michelin, N., & Prosdociimi Gianquinto, G. (2013). *Sistemas sin Suelo Sencillos para el Cultivo Urbano*. Obtenido de [www.hortis-europe.net: http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf](http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf)
- A. Whiston Spirn. (1998). *This garden is a town*. Yale University Press.
- Agricultura Ecológica. (2016). *Los huertos urbanos y sus beneficios ambientales, sociales y económicos*. Obtenido de www.ecoagricultor.com: <http://www.ecoagricultor.com/los-huertos-urbanos-y-sus-beneficios-ambientales-sociales-y-economicos/>
- Alfaro, M. d. (1998). *Contaminación del Aire: Emisiones vehiculares, situación actual y alternativas*. EUNED.
- Avery Cohn, J. C. (2006). *Agroecología y La lucha para la soberanía Alimentaria en las Américas*. IIED, CEESP y Yale F&ES.
- Barradas, V. L. (enero de 2017). *La Isla de Calor Urbana*. Obtenido de web.ecologia.unam.mx: <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/oikos-historico/numeros-antiores/47-la-isla-de-calor-urbana-y-la-vegetacion-arborea>
- Cambium Permaculture. (2002). *Principios y sistemas de diseño de Permacultura*. (Versión en Español). Obtenido de [Permacultureprinciples.com](http://www.permacultureprinciples.com): <http://www.permacultureprinciples.com/es/>
- CONBIOÉTICA, C. (2014). *¿QUÉ ES BIOÉTICA?* Obtenido de www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx: <http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/interior/queeslabioetica.html>
- Condelmed, S. (07 de Marzo de 2017). *Huerto urbano*. Obtenido de [elhuertourbano.net](http://www.elhuertourbano.net): <https://www.elhuertourbano.net/huerto-urbano/>
- Constanza Martínez Gaete. (16 de Marzo de 2016). *París lanza un plan para crear 100 nuevas hectáreas verdes en azoteas y fachadas*. Obtenido de www.plataformaurbana.cl: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2016/03/16/paris-lanza-un-plan-para-crear-100-nuevas-hectareas-verdes-en-azoteas-y-fachadas/>
- CULTIVARSALUD. (11 de Agosto de 2014). *Nourishmat, una plantilla para huertos urbanos*. *CULTIVARSALUD.com*. Obtenido de <http://www.cultivarsalud.com/vida-y-hogar-eco/nourishmat-plantilla-para-huertos-urbanos/>
- D.F, L. A. (2009). *Ley Ambiental del D.F. Gaseta Oficial del Distrito Federal*. GDF (2000a).
- Escobar, A. L. (2006). *Bioética y Edicación para el Siglo XIX*. Bogotá: Pontificia Universidad de Javeriana.
- Fernández García, I., García Rosa, C., & Esteban López, A. (2013). *SISTEMAS DE CULTIVO EN HORTICULTA URBANA*. Obtenido de [www.hortis-europe.net](http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-3-sistemas-de-cultivo.pdf): <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-3-sistemas-de-cultivo.pdf>





- Permacultura, M. (2016). *¿Qué es Permacultura?* Obtenido de permacultura.org.mx:
<http://www.permacultura.org.mx/es/permacultura/que-es/>
- PRTR, E. (s.f.). *PARTÍCULAS PM10*. Obtenido de <http://www.prtr-es.es>: <http://www.prtr-es.es/Particulas-PM10,15673,11,2007.html>
- Sada-Ovalle, I. (05 de Noviembre de 2014). *La bioética y el Plan Nacional de Desarrollo de México*. Obtenido de scielo.org.mx:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462014000400001
- SAGARPA. (2011). *EL HUERTO FAMILIAR*. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/>:
<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/El%20Huerto%20Familiar.pdf>
- Toluca, H. A. (20 de Abril de 2016). *¿QUÉ ES LA ECOZONA Y QUÉ MEDIDAS SE HAN IMPLEMENTADO?* Obtenido de www.toluca.gob.mx:
<http://www.toluca.gob.mx/portfolio/la-ecozona-medidas-se-implementado/>
- Tormo, J. V. (03 de Mayo de 2013). *Huertos urbanos y participación: perspectivas desde la salud ambiental*. Recuperado el 22 de Agosto de 2017, de
<http://fundacionatenea.org>:
http://fundacionatenea.org/http://fundacionatenea.org/wp-content/uploads/2013/04/Huertos-urbanos-y-participaci%C3%B3n_-Joan-Vidal.pdf
- Valera, S. (2000). *Espacio privado, espacio público: Dialécticas urbanas y construcción*. Obtenido de www.ub.edu: <http://www.ub.edu/escult/editions/0tresal.pdf>
- Xaxenil, G. (s.f.). *¿Qué es un Cultivo Orgánico?* Obtenido de cosechandonatural.com.mx:
https://www.cosechandonatural.com.mx/que_es_un_cultivo_organico_articulo10.html





ANEXOS



CONCLUSIONES:

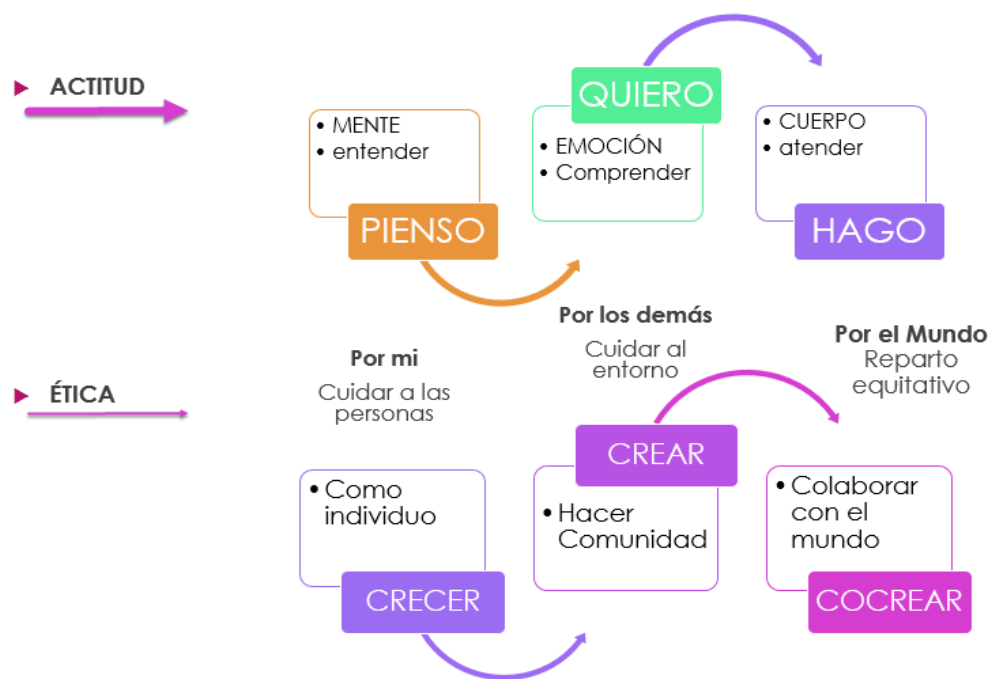
Para empezar objetivo general que nos dice “Diseño de huertos urbanos y de áreas verdes para hacer conciencia bioética, aplicando la permacultura, ayudando a reconectar a las personas con el ambiente mediante el cultivo de alimentos orgánicos de autoconsumo, para incrementar las áreas verdes dentro de la zona urbana de Toluca, aprovechando las azoteas y recuperando terrenos baldíos, como medio de disipación de los gases de efecto invernadero.” De esto se ira concluyendo primero por el diseño de áreas verdes y como es que influyen con los pintos de bioética y permacultura.

A lo largo del trabajo de investigación se llegó a varias conclusiones, de las cuales salió el proyecto arquitectónico, una de las principales conclusiones fue que se hiciera en 3 niveles que es el responder a necesidades de mayor a menor escala se iniciaría con el mejoramiento de la calle seleccionada de acuerdo al estudio que se hizo del sitio, esto ampliando banquetas para dar prioridad al peatón, se detectó que había poca iluminación, por lo que se propone más luminarios con respecto a su haz de luz también aumentado área verde con árboles frutales que ayuden al clima así como estéticamente, ya que se proponen árboles como manzana, pera y durazno, en el otro nivel es el tomar un terreno vacío para colocar huertos urbanos que se mantengan en comunidad entre vecinos, para así poder recibir asesoramiento y poder aprender a cómo mantener un huerto urbano, y en ultimo nivel se propone un módulo para azoteas, esto de manera individual para poder así tener un huerto más personal y de consumo propio.

Lo anterior con motivo de no solo aumentar las áreas verdes, sino también mejorar estéticamente esta calle, una pregunta que surge de esto es ¿Por qué solo esta calle?, esto para facilitar el tamaño y terminación del proyecto, sin embargo se propone hacerlo en todas las calles menos transitadas y con mayor número de habitantes de la ecozona, para así poder cumplir con el numero de áreas verdes recomendadas por la ONU (entre 9 y 16 m² por persona) la forma del proyecto de terreno y el de azotea son adaptables, al ser módulos, son fáciles de armar y/o



desarmar si así se requiere, por lo cual se adaptan al tamaño de terreno u azotea, por ejemplo el módulo de azotea abarca 2.4m2 por lo cual es fácil tenerlo en casa, no obligatoriamente en azotea, sino en un patio u otro lugar en el cual se pueda colocar. A lo anterior y con respecto al objetivo general surge la pregunta de ¿Cómo influye la bioética y la permacultura? Uno de los objetivos principales de la bioética es “educar y transformar al hombre para el ejercicio del bien”, esto con relación al proyecto se lleva de tal manera que al relacionar a las personas con los huertos urbanos así como al cuidado de ellos los lleva a conocer cómo es que de una planta se pueden obtener alimentos, así como se puede ver el proceso que se lleva a cabo por lo cual se puede llegar a crear una conciencia de cuanto cuenta producir alimentos, del cuidado que se les debe a dar a las plantas y de cómo todos esos esfuerzos al final tienen una recompensa, lo cual no lleva a la permacultura, como la tal la palabra significa “cultura permanente” tiene que ver con lo anterior ya que al crear conciencia del cuidado y desarrollo de alimentos, esto se puede convertir en algo que se quiera seguir haciendo, todo esto con la ayuda de las personas que se involucren, por eso primero se inicia con el plan de calle, luego de terreno como comunidad y luego de manera individual con los módulos, para explicar de manera gráfica la permacultura hice con base a lo investigado el siguiente diagrama



En cuanto a la disminución de gases de efecto invernadero, se tiene un dato que dice “Un metro cuadrado de cubierta vegetal puede generar la cantidad de oxígeno que necesita una persona durante un año”, de lo que se hizo se puede cuantificar los módulos familiares que son de 2.40 m², por lo que se da oxígeno a 2 personas, lo cual quiere decir que, al colocar 2 módulos de esto para una familia de 4 integrantes se satisface esta necesidad, y se aporta 0.80 a el ambiente, en cuanto al terreno, se tienen en piso 8 franjas de 22 m² cada una lo cual nos da 176 m², en los módulos verticales se tienen 72 cajas con 1,2 m² lo cual nos da 115 m², en cuanto siembra en vertical con botellas se tienen alrededor de 230 m², la suma de todo es el incremento de áreas verdes que es de 521 m², sumado a esto los módulos que se sugiere que sean alrededor de 250, aumentando así 600 m² más, lo cual da un total de 1121 m², de acuerdo al censo de la INEGI en esa cuada viven 180 personas, por lo cual se aporta 6.22 m² más por persona en esa calle.

Si bien se puede decir que el proyecto puede ser viable, se tienen también las limitantes de este, en primera instancia el precio, en cuanto esto se propuso que la producción que se obtenga del terreno se venda, sin embargo al hacer el presupuesto de dinero que representa de acuerdo con el nmero de cosechas y la cantidad de producto cosechado se llega a la conclusión que, de ser así se tiene que aumentar la producción a casi el doble, por lo cual se sugiere el uso de huertos vertical como torres de producción que pueden ser colocadas en medio de cada uno de los huertos escalonados que vienen en el proyecto, así como el aumento de crecimiento en vertical en los muros existentes, para poder cubrir el costo del proyecto en pocos años, para después comenzar a generar ganancias, que ayuden al mantenimiento del proyecto, así como la compra de semillas o mejoramiento se sistemas empleados, otra de las limitantes es de donde se puede obtener el dinero para costear el proyecto, así como la gestión de este, para esto se concluye que se puede buscar ayuda de fundaciones que apoyen este tipo de proyectos, se puede decir que una de las limitantes más importantes seria la participación de las personas ya que al ser algo nuevo puede que se dificulte este tipo de proyectos, ya que se pueden tanto apoyarlo como hacer que no se haga, por lo cual sugiero que se puede llevar a cabo una capacitación previa, para ver si es viable o no.



REFERENCIAS

- Orsini, F., Michelin, N., & Prosdociimi Gianquinto, G. (2013). *Sistemas sin Suelo Sencillos para el Cultivo Urbano*. Obtenido de [www.hortis-europe.net](http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf): <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-4-sistemas-sin-suelo-sencillos.pdf>
- A. Whiston Spirn. (1998). *This garden is a town*. Yale University Press.
- Agricultura Ecológica. (2016). *Los huertos urbanos y sus beneficios ambientales, sociales y económicos*. Obtenido de www.ecoagricultor.com: <http://www.ecoagricultor.com/los-huertos-urbanos-y-sus-beneficios-ambientales-sociales-y-economicos/>
- Alfaro, M. d. (1998). *Contaminación del Aire: Emisiones vehiculares, situación actual y alternativas*. EUNED.
- Avery Cohn, J. C. (2006). *Agroecología y La lucha para la soberanía Alimentaria en las Américas*. IIED, CEESP y Yale F&ES.
- Barradas, V. L. (enero de 2017). *La Isla de Calor Urbana*. Obtenido de web.ecologia.unam.mx: <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/oikos-historico/numeros-antiores/47-la-isla-de-calor-urbana-y-la-vegetacion-arborea>
- Cambium Permaculture. (2002). *Principios y sistemas de diseño de Permacultura*. (Versión en Español). Obtenido de [Permacultureprinciples.com](http://www.permacultureprinciples.com): <http://www.permacultureprinciples.com/es/>
- CONBIOÉTICA, C. (2014). *¿QUÉ ES BIOÉTICA?* Obtenido de www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx: <http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/interior/queeslabioetica.html>
- Condelmed, S. (07 de Marzo de 2017). *Huerto urbano*. Obtenido de elhuertourbano.net: <https://www.elhuertourbano.net/huerto-urbano/>
- Constanza Martínez Gaete. (16 de Marzo de 2016). *París lanza un plan para crear 100 nuevas hectáreas verdes en azoteas y fachadas*. Obtenido de www.plataformaurbana.cl: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2016/03/16/paris-lanza-un-plan-para-crear-100-nuevas-hectareas-verdes-en-azoteas-y-fachadas/>
- CULTIVARSALUD. (11 de Agosto de 2014). *Nourishmat, una plantilla para huertos urbanos*. *CULTIVARSALUD.com*. Obtenido de <http://www.cultivarsalud.com/vida-y-hogar-eco/nourishmat-plantilla-para-huertos-urbanos/>
- D.F., L. A. (2009). *Ley Ambiental del D.F. Gaceta Oficial del Distrito Federal*. GDF (2000a).
- Escobar, A. L. (2006). *Bioética y Edicación para el Siglo XIX*. Bogotá: Pontificia Universidad de Javeriana.
- Fernández García, I., García Rosa, C., & Esteban López, A. (2013). *SISTEMAS DE CULTIVO EN HORTICULTA URBANA*. Obtenido de [www.hortis-europe.net](http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-3-sistemas-de-cultivo.pdf): <http://www.hortis-europe.net/files/documenti/spagnolo/final-e-books/ebook-3-sistemas-de-cultivo.pdf>



- GACETA, C. (2016). *Diabetes mellitus tipo 2*. México: Secretaría de Salud .
- González, Claudia. (07 de Septiembre de 2013). Déficit de parques y espacios recreativos en Toluca I. *MILENIO*. Obtenido de http://m.milenio.com/estadodemexico/Deficit-parques-espacios-recreativos-Toluca_0_149385122.htm
- INEGI. (2001). *Diccionario de datos del ámbito urbano. (Alfanumérico). Sistema Nacional de Información Geográfica*. México: INEGI.
- LaCuadra. (2012). *Antecedentes Históricos*. Obtenido de <http://huertoromaverde.org/huerto-roma-verde/antecedentes-historia-centro-urbano-presidente-juarez/>
- Lector 24. (21 de Abril de 2016). *Todo sobre la Ecozona Toluca, sanciones y beneficios*. Obtenido de <http://lector24.com>: <http://lector24.com/blog/2016/04/21/todo-sobre-la-ecozona-toluca-y-sus-sanciones/>
- Mare, E. C. (Agosto de 2016). ¿Qué es Diseño? *Eco Habitar*. Obtenido de www.ecohabitar.org/que-es-diseño/
- Merino, J. P. (2009). *Definición de efímero*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/efimero/>
- México, Q. (15 de Diciembre de 2014). *Recomienda OMS 16 m2 de áreas verdes por habitante; DF tiene 5.3m2*. Obtenido de Quadratín México: <https://mexico.quadratin.com.mx/Recomienda-OMS-16-m2-de-areas-verdes-por-habitante-DF-tiene-5-3m2/>
- Morán Alonso, N. (Octubre de 2010). Agricultura urbana: un aporte a la rehabilitación integral. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*(111), 99-111. Obtenido de <http://oa.upm.es>: http://oa.upm.es/12160/1/INVE_MEM_2010_76416.pdf
- Moran, A. N. (2008-2009). *HUERTOS URBANOS EN TRES CIUDADES EUROPEAS*:. Obtenido de <http://oa.upm.es>: http://oa.upm.es/7008/1/INVE_MEM_2010_76394.pdf
- OMS. (2017). *Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud*. Obtenido de www.who.int: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/index1.html
- OMS, Urban Ambient. (2016). *WHO Global Urban Ambient Air Pollution Database*. Obtenido de <http://who.int>: http://who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/
- Perez Andres, Cruz Roger. (2017). *Qué es CO2 o dióxido de carbono?* Obtenido de <http://diarioecologia.com>: <http://diarioecologia.com/que-es-co2-o-dioxido-de-carbono/>
- Peris, J. A. (2003). Discurso para la recepción pública del académico electo Excmo. Sr. D. José Aguilar Peris. *El efecto invernadero, el cambio climático, La crisis medio ambiental y el Futuro de la tierra* (pág. 115). Madrid: Real Academia Nac. Medicina.





- Permacultura, M. (2016). *¿Qué es Permacultura?* Obtenido de permacultura.org.mx:
<http://www.permacultura.org.mx/es/permacultura/que-es/>
- PRTR, E. (s.f.). *PARTÍCULAS PM10*. Obtenido de <http://www.prtr-es.es>: <http://www.prtr-es.es/Particulas-PM10,15673,11,2007.html>
- Sada-Ovalle, I. (05 de Noviembre de 2014). *La bioética y el Plan Nacional de Desarrollo de México*. Obtenido de scielo.org.mx:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462014000400001
- SAGARPA. (2011). *EL HUERTO FAMILIAR*. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/>:
<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/El%20Huerto%20Familiar.pdf>
- Toluca, H. A. (20 de Abril de 2016). *¿QUÉ ES LA ECOZONA Y QUÉ MEDIDAS SE HAN IMPLEMENTADO?* Obtenido de www.toluca.gob.mx:
<http://www.toluca.gob.mx/portfolio/la-ecozona-medidas-se-implementado/>
- Tormo, J. V. (03 de Mayo de 2013). *Huertos urbanos y participación: perspectivas desde la salud ambiental*. Recuperado el 22 de Agosto de 2017, de
<http://fundacionatenea.org>:
http://fundacionatenea.org/http://fundacionatenea.org/wp-content/uploads/2013/04/Huertos-urbanos-y-participaci%C3%B3n_-Joan-Vidal.pdf
- Valera, S. (2000). *Espacio privado, espacio público: Dialécticas urbanas y construcción*. Obtenido de www.ub.edu: <http://www.ub.edu/escult/editions/0tresal.pdf>
- Xaxenil, G. (s.f.). *¿Qué es un Cultivo Orgánico?* Obtenido de cosechandonatural.com.mx:
https://www.cosechandonatural.com.mx/que_es_un_cultivo_organico_articulo10.htm





ANEXOS



SISTEMA DIAGONAL

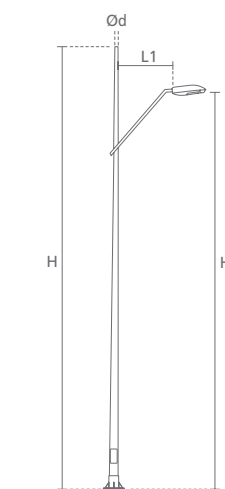
Poste cónico circular fabricado en un solo tramo, con puerta de registro enrasada y placa plana con cartabones. Brazo inclinado para alumbrado público de doble propósito: vial y peatonal.

MATERIALES	INDICE DE PROTECCIÓN Y RESISTENCIA
Poste: chapa de acero al carbón	IP 33
Brazo: chapa de acero al carbón	IK10
Placa de asiento: chapa de acero con refuerzo anular, plana con cartabones.	

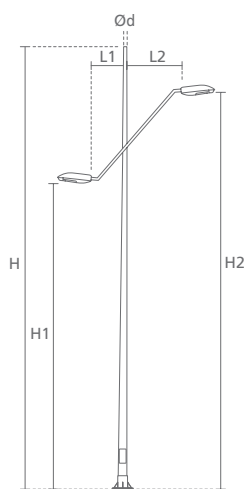
ACABADO	PUERTA DE REGISTRO
GA Galvanizado por inmersión en caliente y pintado	Enrasada y con refuerzo interior
PE Pintura epóxica	

LUMINARIOS RECOMENDADOS	COLORES
Syrma AP101 (en ambos brazos)	Estándar: poste y brazo gris RAL 9007
Zaniah LX y MX (en ambos brazos)	Especiales: Consultar cantidades y precios

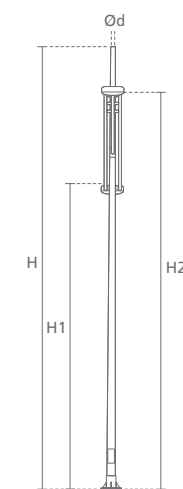
FIJACIÓN LUMINARIO	OBSERVACIONES
Niple Ø60mm x 250mm de largo y 5° de inclinación.	Se suministra con pernos de andaje y plantilla. Luminarios no incluidos.



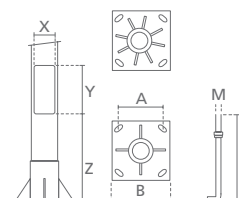
DIAGONAL 100
Ejemplo de aplicación
con luminario SYRMA AP101



DIAGONAL 200
Ejemplo de aplicación
con luminario SYRMA AP101



DIAGONAL 200
Ejemplo de aplicación
con luminario SYRMA AP101
(vista frontal)



Datos técnicos (mm) DIAGONAL 100															
Altura	Código	Ød	Brazos		1er brazo		2o brazo		Puerta			Placa		Anclas	
H			No.	Orient.	H1	L1	H2	L2	X	Y	Z	A	B	Med.	Long.
8,000	S468108	76	1	-	7,000	1,100	-	-	120	300	550	190	280	3/4"	700
9,000	S468109	76	1	-	8,000	1,200	-	-	120	300	550	190	280	3/4"	700
10,000	S468110	76	1	-	9,000	1,300	-	-	130	300	550	270	350	1"	900
11,000	S468111	76	1	-	10,000	1,400	-	-	130	300	550	270	350	1"	900
Datos técnicos (mm) DIAGONAL 200															
8,000	S468208	76	2	180º	5,000	570	7,000	1,100	120	300	550	190	280	3/4"	700
9,000	S468209	76	2	180º	6,000	670	8,000	1,200	120	300	550	190	280	3/4"	700
10,000	S468210	76	2	180º	7,000	770	9,000	1,300	130	300	550	270	350	1"	900
11.000	S468211	76	2	180º	8.000	870	10.000	1.400	130	300	550	270	350	1"	900

Nota: Para alturas de 11mts. se usará una placa de 8 cartabones en lugar de 4.

SYRMA HID

Luminaria HID vial diseño
minimalista formas curvas

Instalación recomendada desde 4 hasta 10 m de altura



CONFIGURADOR SIMON SYRMA HID



MODELO MXF

Tamaño M, fijación post-top y lateral Ø60mm, cubierta plana

DIFUSOR	CABLEADA	REFLECTOR	PARA LÁMPARA*			CLASE	EQUIPO	REGULACIÓN
GTB	0 m	RD	Vsap	50 W	E27	CI	EM	2N-
Vidrio Transparente Curvado	Sin cable	Vial	Sodio de Alta Presión	E27	Vsap Vmh	Clase I	Electromagnético Europeo 230 Vac 50 Hz	Sin línea de mando Autorregulación
			Vmh	70 W	E27	CII	EL	2N+
			Halogenuros Metálicos	E27	Vsap Vmh	Clase II	Electrónico Europeo 230 Vac 50/60 Hz	Con línea de mando
				100 W			EG	1N
				E40			Electromagnético 230 Vac 60 Hz	Sin regulación
				150 W				CAD
				E40				Regul. Flujo Cabec.
				250 W				1..10 V
				E40				Protocolo 1..10
				400 W				DALI
				E40				Protocolo DALI

ACABADOS

Colores carta Simon
Cuerpo

Colores carta RAL classic
Cuerpo Ver carta RAL

RESTRICCIONES DE CONFIGURACIÓN

Regulación CAD, 1..10 V y DALI sólo mediante equipos Electrónicos (EL). Equipos Electrónicos sólo disponibles desde 50 W hasta 150 W.
Luminarias con equipos EM de 1N son comunes para lámparas Vsap y Vmh desde 50 W hasta 150 W.

* Utilizar lámparas sin arrancador incorporado.

* Comprobar compatibilidad de dimensión de la lámpara con el reflector seleccionado.

REFERENCIAS BASE SIMON SYRMA HID



MXF

Luminaria Simon SYRMA HID, modelo M, fijación lateral y post-top, cubierta plana y difusor de vidrio transparente plano. Sin precableado, con equipo electromagnético, tensión de alimentación 230 VAC / 50 Hz, óptica vial y sin regulación. Luminaria Clase I, IP66 en el grupo óptico, IP65 en el receptáculo portaequipos e IK09. Dispositivo de autonivelación incorporado. Acabado estándar en color Simon GY9007. Potencia y casquillo de lámpara según tabla de configuración.

POTENCIA	CORRIENTE	CÓDIGOS DE OFERTA	CÓDIGO DE PEDIDO
50 W	E27	SYRMXFGBORD__1SM_50E27__EM_1N__C1GY9007	50-86720
70 W	E27	SYRMXFGBORD__1SM_70E27__EM_1N__C1GY9007	50-86715
100 W	E40	SYRMXFGBORD__1SM100E40__EM_1N__C1GY9007	50-86705
150 W	E40	SYRMXFGBORD__1SM150E40__EM_1N__C1GY9007	50-86706
250 W	E40	SYRMXFGBORD__1S0250E40__EM_1N__C1GY9007	50-86707
400 W	E40	SYRMXFGBORD__1S0400E40__EM_1N__C1GY9007	50-86708

ARTÍCULOS RELACIONADOS

COLUMNAS RECOMENDADAS

STICK



INFORMACIÓN TÉCNICA SIMON SYRMA HID

DATOS FOTOMÉTRICOS*

Grupo Óptico

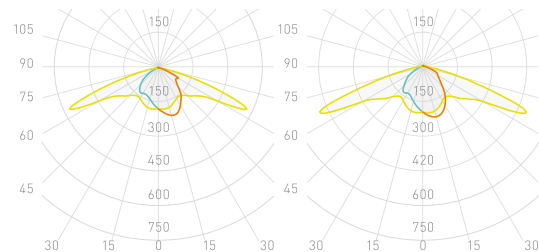
Reflectores	RD Vial
Lámparas	Vsap – Vapor de Sodio de Alta Presión Vmh – Vapor de Halogenuros Metálicos Utilizar lámparas Vmh según tabla de intensidades (A).
Potencia	50, 70, 100, 150, 250, 400 W
Casquillo	E-27, E-40
Flujo al Hemisferio Superior (FHS inst.)	<1%

* Utilizar lámparas Vsap sin arrancador incorporado.
Comprobar compatibilidad de dimensión de la lámpara con reflector seleccionado.

DISTRIBUCIÓN FOTOMÉTRICA

SYRMA MX Vsap 150 W

SYRMA MX Vsap 250 W



PARÁMETROS ELÉCTRICOS*

Temperatura de trabajo	-40°C ... +40°C		
Regulación	2N- Sin línea de mando 2N+ Con línea de mando 1N (100%) Sin regulación		
sólo electrónicos	CAD Regulador de flujo en cabecera		
sólo electrónicos	1 ... 10V**		
sólo electrónicos	DALI**		
	Equipo electromagnético EM	Equipo electromagnético EG	Equipo electrónico EL
Tensión de alimentación	220-240 V _{AC}	220-240 V _{AC}	220-240 V _{AC}
Frecuencia	50 Hz	60 Hz	50 / 60 Hz
Protección contra sobre tensiones	10 kV / 5 kA		
Factor de potencia (cos φ)	≥ 0,95		
Protección eléctrica de la luminaria	Clase I o Clase II		

* Depende del modelo / ** Bajo demanda

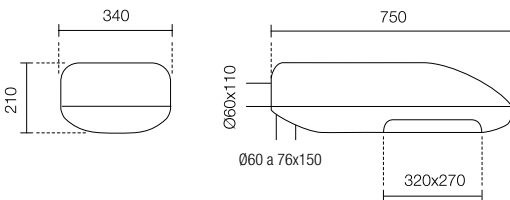
DIMENSIONES FÍSICAS

Fijación lateral	Ø 60 mm con 110 mm de longitud, orientación 0° y 5°
Fijación post-top	Ø 60 mm y 76 mm con 150 mm de longitud, orientación 5°
Grado IP	IP65 - recep. portaequipos IP66 - grupo óptico
Grado IK	IK09
Superficie al viento	0,13 m²
Peso	17 kg

MATERIALES

Cuerpo	Fundición inyectada de aluminio
Sistema de cierre	Pestillo de polímero técnico
Sistema de fijación	Fundición inyectada de aluminio
Difusor	Vidrio transparente curvado, templado
Reflector	Aluminio anodizado
Reciclabilidad	

DIMENSIONES



ACABADOS

Cuerpo	Colores Simon Otros colores RAL
---------------	------------------------------------

CERTIFICADOS

Luminaria según: EN-60598-1 y 2-3 / EN-ISO-55015 / EN-61547 / EN 61000-3-2 y 3-3



IAC (Instituto Astrofísico de Canarias – defensa de la calidad de los cielos nocturnos)

Garantía

2 años.

Suministro y embalaje

Embalado en caja de cartón reciclable con etiqueta identificativa para proteger el producto durante el transporte y almacenaje. Se suministra sin lámparas.

Mantenimiento

Mantener limpia la superficie del difusor para conseguir el máximo flujo lumínico. Utilizar un trapo húmedo sin ningún tipo de producto agresivo ni detergente.
Lubricar las juntas de estanqueidad y reemplazarlas cuando estén cuarteadas.
Lubricar los cierres y/o las charnelas de las partes móviles.



TubeLine

BGP360 LED30/NW DTS CFW C250WM GP

TubeLine - LED module 3000 lm - Distribución simétrica túnel -
Seguridad clase I - CW

La iluminación lineal fluorescente ha sido tradicionalmente la opción preferida por los clientes que demandan un elevado nivel de confort visual. Con una iluminación de excelente uniformidad sobre carreteras y paredes, un alto reconocimiento del color, la iluminación lineal ofrece seguridad y una calidad de luz superior para el conductor, así como un elevado rendimiento en comparación con las soluciones de iluminación tradicionales. Con TubeLine es posible obtener la misma calidad de iluminación, pero con las ventajas de la tecnología LED. TubeLine es una luminaria LED de vanguardia para la iluminación de túneles que ofrece todas las ventajas de la iluminación lineal. Con la tecnología LED más reciente, dimensiones optimizadas y precios atractivos, nunca ha sido más fácil disponer de iluminación lineal respetando las restricciones de presupuestos limitados.

Datos del producto

Información general			
Número de fuentes de luz	24 [24 piezas]	Connection	Conectores fluctuantes/cables
Código familia de lámparas	LED30 [LED module 3000 lm]	Cable	CW
Temperatura de color	Blanco neutro	Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Fuente de luz sustituible	No	Marca de inflamabilidad	NO [No]
Número de unidades de equipo	No	Marca CE	Marcado CE
Equipo	-	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Driver/unidad de potencia/transformador	No [-]	Certificado UL	No
Driver incluido	No	Período de garantía	3 años
Tipo lente/cubierta óptica	FG [Cristal plano]	Optic type outdoor	Distribución simétrica túnel
Apertura de haz de luz de la luminaria	150°	Flujo luminoso constante	No
		Piezas de recambio disponibles	No

Número de productos en MCB	1
Riesgo fotobiológico	Risk group 1
Certificado RoHS	ROHS
Certificado RAEE	WEEE
Tipo de LED engine	LED
Product Family Code	BGP360 [TubeLine]

Datos técnicos de la luz

Ratio de flujo luminoso ascendente	0
Flujo lumínico inicial a 35 °C	3000 lm
Post-top en ángulo de inclinación estándar	-
Entrada lateral en ángulo de inclinación estándar	-

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	- V
Frecuencia de entrada	0 Hz
Corriente de arranque	0 A
Tiempo de irrupción	0 ms
Corriente del driver	310 mA
Factor de potencia (mín.)	0.85

Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio
Material del reflector	Polycarbonato
Material óptico	Polymethyl methacrylate
Material cubierta óptica/lente	Vidrio
Material de fijación	Aluminum
Dispositivo de montaje	No [-]
Forma cubierta óptica/lente	FT
Acabado cubierta óptica/lente	Clara
Longitud total	1998 mm
Anchura total	109 mm
Altura total	47 mm
Área de proyección efectiva	0.15728 m²

Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
---------------------------------	--

Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [IK08]
Protección contra sobretensiones (común/diferencial)	- kV

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	2700 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-7%
Eficacia de la luminaria LED inicial	115 lm/W
Índice inic. de temperatura de color	4000 K
Inic. Índice de reproducción del color	≥80
Cromacidad inicial	(0.433, 0.403) SDCM <3
Potencia de entrada inicial	23.5 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-11%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del driver 5.000 h	0 %
Vida útil L80B10	100000 h
Mantenimiento lumínico con una vida útil de 100.000 h, a 25 °C	95

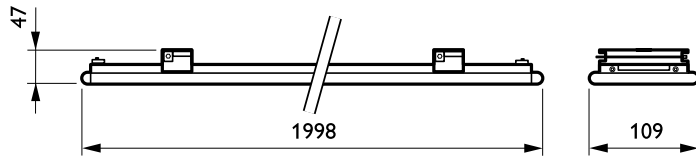
Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	-30 °C a +45 °C
Temperatura ambiente media	35 °C

Datos de producto

Código de producto completo	871869909429400
Nombre de producto del pedido	BGP360 LED30/NW DTS CFW C250WM GP
EAN/UPC - Producto	8718699094294
Código de pedido	09429400
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	912300023650
Peso neto (pieza)	5.700 kg

Plano de dimensiones



TubeLine BGP360





OptiSpace

BCB500 LED25-4S/830 A DF DGR

OPTISPACE BOLLARD - LED Module 2500 lm - 830 blanco cálido -
Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI - Seguridad
clase I - Asimétrico izquierda - BK

OptiSpace es una solución de bolardo creativa que permite crear espacios más atractivos en el interior de las ciudades, centrados en los ciudadanos, evitando la verticalización del paisaje urbano. OptiSpace ofrece todo esto y más, al tiempo que ofrece un atractivo coste total de la propiedad para la inversión. Gracias a las diferentes opciones de control, es posible reducir el consumo energético y minimizar el coste total de la propiedad. Además, las excelentes opciones optimizadas de distribución de la luz permiten optimizar el espacio entre los bolidos, y, así, minimizar el número de puntos de luz que es necesario instalar. Para hacer posibles diferentes esquemas de diseño, OptiSpace también está disponible en diferentes colores: Philips Ultra Dark Grey es el color estándar y hay otros colores disponibles bajo petición.

Datos del producto

Información general			
Código familia de lámparas	LED25 [LED Module 2500 lm]	Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Temperatura de color	830 blanco cálido	Marca de inflamabilidad	F [F]
Fuente de luz sustituible	Si	Marca CE	Marcado CE
Número de unidades de equipo	1	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	Período de garantía	5 años
Driver incluido	Si	Optic type outdoor	Asimétrico izquierda
Tipo lente/cubierta óptica	PCC [Policarbonato transparente]	Flujo luminoso constante	No
Apertura de haz de luz de la luminaria	21° -26° x 200°	Número de productos en MCB	23
Connection	-	Certificado RoHS	ROHS
Cable	C1500 (C1K5)	Tipo de LED engine	LED
		Product Family Code	BCB500 [OPTISPACE BOLLARD]

Datos técnicos de la luz

Ratio de flujo luminoso ascendente	0
Post-top en ángulo de inclinación estándar	-
Entrada lateral en ángulo de inclinación estándar	0°

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	15 A
Tiempo de irrupción	0.36 ms
Factor de potencia (mín.)	0.97

Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	Aluminio
Material óptico	Polymethyl methacrylate
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	Steel
Dispositivo de montaje	BA
Acabado cubierta óptica/lente	Clara
Longitud total	270 mm
Anchura total	270 mm
Altura total	848 mm
Área de proyección efectiva	0.172 m²

Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK10 [IK10]

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	2150 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-7%
Eficacia de la luminaria LED inicial	140 lm/W
Índice inic. de temperatura de color	3000 K
Ínic. Índice de reproducción del color	>80
Cromacidad inicial	(0,3818; 0,3796) SDCM<3
Potencia de entrada inicial	21.9 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-11%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

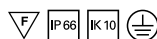
Índice de fallos del driver 5.000 h	0.5 %
Vida útil L80B10	100000 h
Mantenimiento lumínico con una vida útil de 100.000 h, a 25 °C	88

Condiciones de aplicación

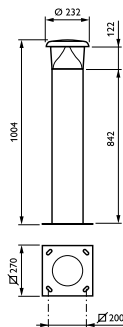
Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +50 °C
-------------------------------	-----------------

Datos de producto

Código de producto completo	871869948117900
Nombre de producto del pedido	BCB500 LED25-4S/830 A DF DGR
EAN/UPC - Producto	8718699481179
Código de pedido	48117900
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	912300024099
Peso neto (pieza)	19.475 kg



Plano de dimensiones



OptiSpace Bollard BCB500

